Die

Cultur der Alpenpflanzen.

Von

A. KERNER.

Innsbruck,
Verlag der Wagner'schen Universitäts - Buchhandlung.
1864.

Druck der Wagner'schen Buchdruckerei.

Vorwort.

Es war im Sommer des Jahres 1846, als ich auf einer Reise durch Steiermark zum ersten Male über die Grenze der hochstämmigen Bäume in die Heimat der Alpenpflanzen emporgelangte.

Der steile Weg, welcher aus dem Thale von Aflenz zur Höhe des „Hochschwab“ hinaufführt, hatte damals meine im Bergsteigen noch wenig eingeübten jungen Beine gewaltig ermüdet, und ich glaubte auf der halben Höhe des Berges, fast darauf verzichten zu müssen, die höchste Kuppe, welche hie und da mit ihren kleinen Schneefeldern zwischen den dunklen Fichtenästen durchblickte, erreichen zu können. Endlich aber war ich doch am oberen Waldsaume angelangt, und vor mir lag im hellen Sonnenschein eine üppige grasige Halde, an deren einem Rande ein langer Streifen dunkler Legföhren sich emporzog. Auf der grünen Fläche wölbten sich unzählige, mit tausenden von kleinen rothen Blüten bedeckte polsterförmige Rasen der zierlichen Silene acaulis, und dazwischen hatten die goldige Potentilla aurea, die azurblaue Gentiana pumila und der prachtvolle Dianthus alpinus ihre hellleuchtenden Kronen geöffnet. Längs dem Legföhrendickichte zog ein Saum von Alpenrosengebüschen hin, und einige Schritte weiter sah ich aus den Ritzen der schroffen Kalkmauern die reizende Potentilla Clusiana und das zottige Edelweiss herabwinken. — Alle Müdigkeit war jetzt verschwunden

und vergessen. Jeder Schritt brachte einen neuen Fund, und von jeder Felswand blickten neue nie gesehene Pflanzenformen entgegen. Als ich endlich die höchste Kuppe erreicht hatte und bald darauf durch den hereinbrechenden Abend gemahnt wurde, wieder den Rückweg anzutreten, nahm ich nur mit schwerem Herzen Abschied von der wunderbaren Pflanzenwelt, deren Anblick mich so sehr entzückt und bezaubert hatte.

Wenige Tage später kam ich in den botanischen Garten zu Lilienfeld im niederösterreichischen Traisenthale. Wie erstaunte und erfreute ich mich da, auf netten kleinen Felsterassen einen grossen Theil jener Pflanzen im cultivirten Zustande wiederzufinden, welche mich auf der Höhe des obersteirischen „Hochschwab“ so wunderbar angezogen hatten. J. Gottwald ein Priester des Stiftes Lilienfeld und mit ihm der Arzt Dr. Lorenz hatten dort mit unsäglicher Mühe und unverdrossenem Fleisse seit Jahren lebende Pflanzen aus allen Theilen der österreichischen Alpen zusammengebracht und es versucht, dem Besucher des Lilienfelder Gartens auf engem Raume ein möglichst anschauliches Bild der Alpenflora zu verschaffen.

Dass der Anblick dieser Alpenpflanzenanlage in mir den Wunsch aufkeimen liess, eine ähnliche Anlage zu schaffen, brauche ich wohl kaum zu sagen. Ich wandte mich daher auch an Gottwald dem Schöpfer des Lilienfelder Alpengartens, um von ihm Andeutungen über die Cultur der Alpinen zu erhalten. Seine Aufschlüsse waren aber leider nicht sehr ermuthigend. „Die erste Zeit des Anpflanzens versprechen die meisten Alpinen viel, das nächste Jahr treiben sie im ersten Frühling hoffnungsvoll an, im Sommer aber schlafen die meisten ein, um nicht mehr zu erwachen“, war der traurig klingende Schlusssatz der Mittheilungen, welche er in einem an mich gerichteten Briefe vor Jahren niederschrieb. — Das waren nun freilich traurige Aussichten. Demungeachtet aber liess ich mich nicht abschrecken, die Cultur der Alpinen in Angriff

zu nehmen. Jeder Sommer fand mich und meinen Bruder in den Alpen, um von dort lebende Pflanzen in den heimatlichen Garten zu bringen, und schon in wenigen Jahren hatten wir die Freude, dort mehrere der niedlichsten kleinen Alpenpflanzen zur schönsten Blüte kommen zu sehen. Freilich mussten wir nur zu oft auch die Wahrheit des Ausspruches erfahren, welchen Gottwald gethan hatte; aber gerade die Schwierigkeit manche Alpinen zu erhalten, drängte zu Studien und Versuchen, und so gelang es nach und nach dennoch einige Mittel ausfindig zu machen, mit deren Hülfe den Pflanzen zum guten Gedeihen verholfen werden konnte.

Als ich später die Heimat verliess und nach Ungarn übersiedelte, nahm ich einen Theil der mir lieb gewordenen Alpinen nach Ofen mit und zog sie dort nicht ohne Glück in Töpfen am Fenster. Ich lernte bei dieser Gelegenheit den nachtheiligen Einfluss kennen und bekämpfen, welchen ein trockenes continentales Klima auf die Alpinen ausübt, und danke meiner kleinen Fensterflora aus jener Zeit manche wichtige Erkenntniss der Lebensbedingungen der alpinen Pflanzenwelt.

Vor einigen Jahren führte mich nun ein glückliches Geschick in das Herz der Alpen, in die Berge des Tirolerlandes. Ich übernahm die Leitung des botanischen Gartens der Innsbrucker Universität und fand in dem botanischen Gärtner Zimmeter einen Mann, der ganz mit derselben Lust und Freude sich dem Studium der Alpenpflanzen widmete, welche mich selbst von Jugend auf beseelt hatte. Auch er hatte sich seit Jahren mit der Cultur der Alpinen beschäftiget und war daher schnell zur Hand, als ich ihm den Plan entwickelte, eine umfangreiche Anlage zur Pflege der tirolischen Alpenflora aufzubauen. Viele Tausende von Alpinen mussten jetzt in unsere Botanisirbüchsen und Körbe wandern und mit uns von den hohen Zinnen der Berge niedersteigen in das breite Innthal, um dort die Anlage des botanischen Gartens zu schmücken. — Die

Erfahrungen, welche ich und Zimmeter in früheren Jahren gewonnen hatten, wurden ausgetauscht, neue zahlreiche Culturversuche, die sich auf unbefangene Beobachtungen des Vorkommens der Pflanzen in der freien Natur stützten, durchgeführt und so nach und nach eine ziemlich reichhaltige Reihe von Regeln festgestellt, welche man bei der Cultur der Alpinen zu beobachten hat, wenn diese von einem günstigen Erfolge gekrönt sein soll.

Diese Erfahrungen und Regeln nun einem grösseren Publicum zugänglich zu machen, ist die Aufgabe der nachfolgenden Arbeit.

Möchte sie die Veranlassung sein, dass der Cultur der Alpenpflanzen zu Nutz und Frommen der Wissenschaft zahlreiche neue Freunde gewonnen werden.

Innsbruck im Februar 1864.

Kerner.

Uebersicht.

Erstes Capitel.

Zweck und Bedeutung der Cultur der Alpenpflanzen.

Zweites Capitel.

Auswahl der zu cultivirenden Pflanzen.

Drittes Capitel.

Lebensbedingungen der Alpenpflanzen in der alpinen Region.

Viertes Capitel.

Lebensbedingungen der Alpenpflanzen in niederen Gegenden.

Fünftes Capitel.

Lage und Form der Alpenpflanzenanlage.

Sechstes Capitel.

Boden.

Siebentes Capitel.

Bewässerung.

Achtes Capitel.

Vertheilung der Alpenpflanzen auf der Anlage.

Neuntes Capitel.

Vermehrung der Alpenpflanzen.

Zehntes Capitel.

Behandlung der Alpenpflanzen bei Excursionen im Hochgebirge, beim Transporte in niedere Gegenden und bei der Einpflanzung im Garten.

Eilftes Capitel.

Behandlung der Alpinen auf der Anlage im Laufe des Jahres.

Die

Cultur der Alpenpflanzen.

Erstes Capitel.

Zweck und Bedeutung der Cultur von Alpenpflanzen.

Die Motive, welche die Cultur von Alpenpflanzen veranlassen können, sind sehr mannigfaltiger Art. Bei vielen Freunden der Alpenwelt dürfte der Wunsch, sich an dem Anblicke der Pflanzenformen des Hochgebirges zu erfreuen und zu erquicken, das Entstehen einer Alpenanlage im Gefolge haben. Wie mancher „botanische Invalide“ möchte sich in seinen alten Tagen, in welchen ihm die Beine den Dienst versagen, und ihm nicht mehr gestatten, an Ort und Stelle die Vegetationsdecke der hochgelegenen Bergrücken zu schauen, in seinem Garten oder vor seinen Fenstern einen niedlichen Alpenflor hervorzaubern. Der Anblick der aus den kalten Regionen stammenden Pygmäen mahnt ihn vielleicht an längst vergangene Zeiten, in welchen er zu den Kämmen und Spitzen der Alpen emporkletterte, um dort die fremdartige Pflanzendecke zu schauen und den Blick hinausschweifen zu lassen in die weite Welt der blau und weiss schimmernden Eisberge. Auf den Flügeln der Erinnerung getragen, sieht er sich vielleicht auch auf die grünen Berghalden und an den Rand der Schneefelder versetzt, an welchen er einst die violetten Glöckchen der zierlichen Soldanella pflückte, und wo er aus den Ritzen schroffer Felswände sich die aromatisch duftenden, silberhaarigen Rautenstöcke herabholte, die ihm jetzt ferne von

dem ursprünglichen Boden in seinem Garten willig die Blüten entfalten.

Der Botaniker von Fach dagegen vermag an den cultivirten Alpinen, welche er an dem natürlichen Standorte nur flüchtig zu beobachten in die Lage kommt, und die er dort oben häufig nur in einer Phase der Entwicklung erhascht, alle Stufen des jährlichen Lebenscyklus, vom Keimen und Knospen bis zum Blätterfallen und Fruchtreifen zu verfolgen. Er vermag mit ihnen Versuche in Betreff der Umwandlung der Formverhältnisse anzustellen, und wird nur zu bald finden, welch reiches Feld sich ihm in dieser Richtung noch erschliesst. Ich darf hier nur an die Versuche und Beobachtungen Regels erinnern, unter dessen Händen sich Möhringia polygonoides in Möhringia muscosa, Plantago alpina in Plantago montana, und Sagina saxatilis in Sagina procumbens umwandelten, oder an die Beobachtung Rochels, in dessen Garten zu Rownye sich aus dem Juniperus nana allmälich Juniperus communis entwickelte. Füge ich diesen Notizen noch bei, dass ich in den letzten Jahren im Innsbrucker botanischen Garten Artemisia nana in Artemisia campestris, Aster alpinus in Aster Amellus, Senecio incanus in Senecio carniolicus, Potentilla micrantha in Potentilla Fragariastrum und Potentilla frigida in Potentilla grandiflora sich umwandeln sah, so ist damit wohl genügend die Bedeutung von Culturversuchen mit Alpenpflanzen dargethan. Wir werden durch dieselben schliesslich eine sehr bedeutende Zahl jener Gewächse, die gegenwärtig unsere Ebenen bevölkern, zu den Pflanzen der benachbarten Hochgebirge in nähere Beziehungen bringen können und wichtige Beiträge für die Geschichte unserer modernen Pflanzenwelt zu liefern im Stande sein.

Neben dieser Perspektive auf Resultate für die Morphologie, Systematik und Geschichte der Pflanzenwelt eröffnet sich aber durch die Cultur der Alpinen auch noch ein weiterer Ausblick auf reiche Ausbeute für phä-

nologische Studien. Bei der Vergleichung verschiedener Localitäten, an welchen phänologische Beobachtungen ausgeführt werden, war es bisher immer eine höchst missliche Sache, dass nur wenige Pflanzenarten auch gleichzeitig an allen Stationen beobachtet werden konnten. Der Flachländer hatte ganz andere Gewächse als Beobachtungsobjekt vor sich, als der Bewohner hochgelegener Berglandschaften, und ihre beiderseitigen Aufzeichnungen boten nur wenige Vergleichungspunkte dar. In den meisten botanischen Gärten spielte zudem bis in die letzte Zeit die Cultur von Alpinen eine sehr untergeordnete Rolle, und so war daher die Phänologie bisher nicht im Stande, die Verspätung der Vegetationsentwicklung mit zunehmender Seehöhe zu ermitteln und durch Zahlen bestimmter auszudrücken. Eine sorgfältige Aufzeichnung der Entwicklungsphasen der Pflanzen eines Alpengartens dürfte nun diesem Uebelstande einigermassen Abhilfe schaffen. Es wird jetzt eine wichtige Aufgabe für Besucher von Bergspitzen werden, in genau gemessenen Höhen den Stand der Vegetationsentwicklung zu notiren und diese Notizen mit den Aufschreibungen zu vergleichen, welche aus dem Alpengarten in der Ebene herstammen. Es wird sich weiterhin durch die phänologischen Beobachtungen an den Pflanzen des Alpengartens und die gleichzeitige Beobachtung eines dort angebrachten Thermometers, die Wärmesumme ermitteln lassen, welche jede Alpenpflanze von dem Erwachen der Vegetationsthätigkeit bis zum Reifen ihrer Samen bedarf, und endlich wird es möglich sein, hieraus einen, wenn auch nur annähernden, aber dennoch höchst wichtigen Rückschluss auf die Wärmemengen zu machen, welche den Pflanzen in verschiedenen Seehöhen zu Gute kommen.

Eine hochwichtige Bedeutung besitzt die Cultur von Alpenpflanzen auch für die Pflanzengeographie und namentlich für die praktische Darstellung pflanzengeographischer Verhältnisse in botanischen Gärten. Auf engem

Raum lässt sich nämlich mit geringen Mitteln in jedem Garten der Wechsel der Pflanzendecke in den verschiedenen Höhenregionen darstellen und damit gleichzeitig ein Abbild des analogen Wechsels in den verschiedenen Zonen unserer Erdveste, von den heissen Länderstrichen der Tropen bis hinauf zum eisstarrenden Norden, im Kleinen entwickeln. Wenn man gerade aus dem feuchtwarmen Raume eines Gewächshauses getreten ist, in welchem das Auge an der üppigen Fülle der tropischen Vegetation sich ergötzt, und die colossalen Dimensionen der schöngeschwungenen Palmenkronen bewundert hat, und nun etwa zwischen Bäumen und Gebüschgruppen, die sich über einen grünen Wiesenteppich emporwölben, zu Felsengruppen hinwandert, auf welchen die Pygmäengeschlechter der Alpen und des hohen Nordens durch die bezeichnendsten Formen vertreten sind, so hat man mit Hülfe weniger Schritte die ausgeprägtesten Bilder, in welche sich die Pflanzendecke unseres Erdballs abstuft, vorüberziehen gesehen. Man baut mit unsäglichen Kosten Palmenhäuser, um dem Publikum den Anblick eines Pflanzenlebens zu verschaffen, das sich unter dem Strahle der tropischen Sonne entwickelt, warum nicht auch Anlagen, auf welchen die Besucher die charakteristischen Gewächse des hohen Nordens und der hohen Alpen zu beschauen Gelegenheit haben. Mich will doch bedünken, dass der Anblick jener letzten Ausklänge des pflanzlichen Lebens, der Anblick jener verzwergten zolllangen Gräser und Weiden, Gentianen und Primeln, die mit einer an's Unglaubliche grenzenden Zähigkeit in den eisstarrenden Regionen ihr Leben fristen und dort in wenigen Wochen ihren jährlichen Lebenscyklus abschliessen, nicht weniger anziehend, anregend und belehrend sei, als das Bild culminirender Kraftfülle und strotzender Ueppigkeit, welches uns in den riesenhaften Blättern tropischer Palmen, Aroideen und Seerosen entgegentritt. Ja, gerade in der Darstellung des Contrastes, welcher aus dem Anblick dieser beiden Ex-

treme organischer Entfaltung entspringt, liegt, wie mir scheint, eine wichtige Aufgabe aller jener Gärten, welche der Belehrung des Publikums gewidmet sein sollen, und es kann darum die Anlage und Anzucht einer Alpenflora allen derartigen Gärten nicht warm genug anempfohlen werden.

Es versteht sich von selbst, dass sich an diejenigen Pflanzenzüchter, welche bloss aus ästhetischen Rücksichten oder aus Liebhaberei Alpinen cultiviren, und an jene, welche bei ihren Culturversuchen von wissenschaftlichen Motiven geleitet werden, auch noch die Handelsgärtner anreihen, die sich die Aufgabe stellen, dem einen oder andern der eben früher Genannten das Materiale zu liefern und für welche die Cultur von Alpenpflanzen eine einträgliche Quelle des Erwerbes werden kann.

Zweites Capitel.

Auswahl der zu cultivirenden Pflanzen.

In einem Buche, welches die Cultur der Alpenpflanzen behandelt, sollte wohl auch die Frage erörtert werden, welche Gewächse man eigentlich unter dem Namen „Alpenpflanzen" zu verstehen hat und für welche Arten daher das weiterhin zu entwickelnde Culturverfahren seine besondere Geltung finden soll. Die Antwort auf diese Frage ist aber, so sonderbar diess auch für den ersten Augenblick klingen mag, nichts weniger als leicht zu lösen. Der die Alpen besuchende Tourist denkt wohl bei dem Namen „Alpenpflanzen" zunächst an Alpenrosen und Edelweiss, an Speik und Raute, und hat auch vollkommen recht, wenn er diese populärsten aller Alpengewächse mit obigem Namen bezeichnet. Mancher Freund der Pflanzenwelt verbindet wieder mit dem Namen Alpenpflanzen die Vorstellung von kleinen niedlichen Gewächsen mit kurzen Stengeln und grossen, lebhaft gefärbten Blumen, und erinnert

sich an die brennendrothen kleinen Nelken und azurblauen Gentianen, an die goldenen und purpurnen Primeln und zierlichen Steinbreche, welche er auf den grasigen Halden und schroffen Felsklippen des Hochgebirges zu bewundern Gelegenheit hatte, und die allerdings zu dem eigenthümlichen Bilde der Hochalpen höchst wesentlich beitragen. Es wäre aber jedenfalls theilweise irrig und fehlerhaft, nur diese genannten Pflanzenformen, die dem Besucher der alpinen Region vor allem andern in die Augen springen und in ihm einen so unvergesslichen Eindruck hinterlassen, als Alpenpflanzen aufzufassen; denn neben diesen kleinen zierlichen Pflänzchen trifft man in der Alpenregion an hochgelegenen Punkten auch zahlreiche urwüchsige Pflanzen an, welche sich weder durch Kleinheit, noch durch lebhaft gefärbte grosse Blumen auszeichnen, und daher der geläufigen Vorstellung von Alpenpflanzen nicht immer entsprechen. Ueppige Stauden und hohe Gräser mit unscheinbaren Blüten, die in ihrer äusseren Erscheinung oft manchen Pflanzen des ebenen Landes täuschend ähnlich sehen, ragen dort in den feuchten Runsen und schattigen Schluchten, oder zwischen dem dichten Strauchwerk der Buschweiden und Legföhren empor und bilden namentlich im Schiefergebirge einen eben so bedeutenden Bestandtheil der alpinen Flora, wie die früher erwähnten niederen Gentianen, Primeln und Steinbreche. Viele derselben haben dort oben recht eigentlich ihr ursprüngliches unveräusserliches Heimatsrecht und sind Alpenpflanzen in des Wortes vollster Bedeutung.

Wenn wir demnach die Grösse und äussere Tracht nicht immer als massgebend bei der Feststellung des Begriffes „Alpenpflanzen“ ansehen dürfen, so müssen wir uns wohl um einen anderen Massstab bei der Erörterung dieser Frage umsehen, und es scheint am nächsten liegend, von der Verbreitung der Pflanzen auszugehen und alle jene Gewächse als Alpinen zu bezeichnen, welche unter der Grenze der alpinen Region, oder was dasselbe sagen will,

unter der oberen Grenze des Baumwuchses nicht weiter nach Abwärts angetroffen werden. Wer aber auch nur einmal Hochgebirgsgegenden botanisch durchforscht hat, wird die Ueberzeugung gewonnen haben, dass unter gewissen localen Einflüssen die Bewohner der höchsten Alpengipfel bald in einzelnen Exemplaren, bald in grösseren Colonien in die Region des hochstämmigen Fichten- und Buchenwaldes sich verbreiten und sich dort oft dauernd ansiedeln und erhalten. Ja, er wird sich vielleicht erinnern, nicht selten in dem präalpinen Vorlande auf ebenem Boden, weit entfernt vom eigentlichen Hochgebirge, im Kies der Flüsse, an feuchten Uferfelsen und in der Mitte von Torfmooren Pflanzen angetroffen zu haben, die in der Flora der alpinen Region als höchst wesentliche und charakteristische Elemente auftreten, und denen man den Namen „Alpenpflanzen“ darum kaum würde abstreiten können, weil sie von den Jöchern des Hochgebirges stellenweise in das Tieflandsgebiet hinabgewandert sind. Eine scharfe Grenze ist hier um so schwieriger zu ziehen, als ja in letzter Linie ein sehr bedeutender Theil der Flora unserer Hügellandschaften und Tiefländer von den hydrographisch damit verbundenen Hochgebirgen herstammt, und viele Pflanzen, die jetzt zu den verbreitetsten Arten der Flachlandsflora gehören, ursprünglich von den höheren Bergen ausgegangen sind. Wollten wir alle jene in der alpinen Region urwüchsig einheimischen Pflanzen, welche stellenweise auch unter die obere Baumgrenze herabgestiegen sind, ausschliessen, so würde uns endlich nur noch ein ganz kleines Häufchen von Gewächsen übrig bleiben, und wir müssten schliesslich sogar Pflanzen wie das Edelweiss, das in den östlichen Karpaten in der Buchenregion vorkommt, oder die Alchemilla alpina und Oxyria digyna, welche in England in der Hügelregion verbreitet sind, aus der Reihe der Alpenpflanzen ausstreichen.

Es dürfte nach allen dem am Besten sein, alle jene durch eigenthümliche gemeinsame Lebens-

bedingungen verbundenen Gewächse als Alpenpflanzen zu bezeichnen, welche ganz vorzüglich über der Grenze der hochstämmmigen Bäume ursprünglich verbreitet sind und sich dort oben fort und fort ohne Einfluss und Zuthun des Menschen in gleicher Form erhalten, vermehren und ersetzen, ganz gleichgültig, ob dieselben unter gewissen localen Bedingungen auch unter die Grenze der alpinen Region herabsteigen oder nicht.

Wir verkennen durchaus nicht die Inconsequenzen, welche auch diese Definition in ihrem Schoosse birgt, glauben uns aber immerhin mit derselben begnügen zu dürfen, da sie für den Zweck dieser Schrift jedenfalls als zureichend betrachtet werden kann. — Schliesslich bleibt es ja doch jedem Züchter von Alpenpflanzen überlassen, sich aus der grossen Summe von Gewächsen, welche die obige Definition umschliesst, dasjenige auszuwählen, was ihm gerade zusagt, und jeder wird, entsprechend den Motiven, welche ihn bei der Anlage eines Alpengartens leiten, seine eigene Wahl zu treffen in der Lage sein. Der Freund der Pflanzenwelt, welcher bei der Anlage seines Alpengartens einzig und allein durch das ästhetische Interesse geleitet wird, dürfte sich vorzüglich Gewächse mit grossen und lebhaft gefärbten schönen Blüten oder winzige Formen, die sich in die Steinritzen und Felsklüfte hineinschmiegen, auswählen; er dürfte insbesondere auch jene Alpinen wählen, welche in der Poësie des Aelplers eine grosse Rolle spielen und deren Name im Munde aller die Alpen besuchenden modernen Touristen so weit wiederhallt, als die blauen Berge ihre Arme ausstrecken. Er wird sich wohl auch nicht scheuen, stellenweise neben den Pflanzen des Hochgebirges manche Pflänzchen tieferer Regionen hinzupflanzen, wenn sie ihm dort leicht gedeihen und in den harmonischen Eindruck seiner kleinen Pflanzenwelt keinen Misston hineinbringen. So wird es seiner Alpen-

anlage gar nicht schlecht anstehen, wenn er die untersten Absätze des ganzen Felsenbaues mit Linaria Cymbalaria, Saponaria ocymoides, Gypsophila repens, Teucrium montanum und Selaginella helvetica überkleidet, die doch nichts weniger als den Namen von Alpenpflanzen verdienen. Er wird die Nischen und Lücken seines Alpengartens etwa mit dem duftenden Cyclamen europaeum und mit der zierlichen Linnaea borealis und Trientalis europaea schmücken, oder hie und da die reizende Atragene alpina herumschlingen, obschon diese alle die obere Grenze des Fichtenwaldes nicht übersteigen und daher gleichfalls weit entfernt sind, auf den Namen „Alpenpflanzen" Anspruch machen zu können. — Umgekehrt wird der Botaniker, welcher in der Anlage die Vegetationsstufen verschiedener Höhenregionen zur Anschauung bringen will, auf die möglichst genaue Einhaltung der durch pflanzengeographische Forschungen festgestellten Sätze über die Verbreitung der Gewächse Rücksicht zu nehmen haben. Er wird sich über manche ästhetische Bedenken hinaussetzen müssen, und insbesondere solche Pflanzen cultiviren, welche durch ihr massenhaftes Auftreten für die einzelnen Regionen besonders charakteristisch sind, wenn sie auch nicht immer durch zierliche Formen und lebhaft gefärbte Blüten sich auszeichnen. Im Interesse des Phänologen und Systematikers wird es liegen, möglichst viele Arten in gedeihlicher Entwicklung verfolgen zu können, und der Handelsgärtner endlich wird sich selbstverständlich nach den Wünschen des zahlenden Publikums richten und vor Allem jene Alpinen in Cultur nehmen, welche er mit dem grössten Vortheile auf den Markt zu bringen im Stande ist.

Es wird die Aufgabe späterer Capitel sein, in dieser Beziehung noch so manche Winke zu geben, und so den verschiedenen hier angedeuteten Interessen so viel als möglich Rechnung zu tragen.

Drittes Capitel.

Lebensbedingungen der Alpenpflanzen in der alpinen Region.

Die erste Grundlage eines jeden Culturverfahrens ist die möglichst genaue Kenntniss der Lebensbedingungen, unter welchen die zu cultivirenden Gewächse in der freien Natur vorkommmen. Ohne diese Kenntniss tappt jeder Pflanzenzüchter im Dunklen herum und wird nur selten ein erfolgreiches Resultat zu erzielen im Stande sein. Wenn es ihm überhaupt gelingt, einen Erfolg zu gewinnen, so ist dieser einzig und allein dem Zufall zuzuschreiben, und somit einer Macht zu verdanken, der man sich schliesslich doch nicht immer gerne anvertraut.

Bei der grossen Mehrzahl unserer Pflanzenzüchter war leider diese Macht bisher sehr massgebend. Ein charakteristisches Zeichen der jüngst vergangenen Perioden war es, dass einerseits die Gärtner es verschmähten, sich um die Resultate der wissenschaftlichen Forschungen zu bekümmern, und anderseits die Herren, welche sich auf dem gelehrten Kothurn bewegten, und die sich gar zu gerne die Männer der Wissenschaft nennen hörten, es unter ihrer Würde fanden, die Ergebnisse theoretischer Forschung in das Leben einzuführen.

Wir sind in eine Zeit getreten, deren Schlagwort die Anwenduug der Wissenschaft auf das praktische Leben geworden ist und in welcher durch das gemeinsame Zusammenwirken von Theorie und Praxis ein Umschwung in allen bestandenen und bestehenden Verhältnissen theils angebahnt, theils schon zur Wahrheit geworden ist. Auch die glänzenden Erfolge, welche die Gartenkunst einerseits und die Botanik anderseits in der letzten Zeit gewonnen haben, sind ein Ausfluss jener glücklichen Verschmelzung von Forschung und Arbeit, welche die Gegenwart auf

ihre Fahne geschrieben hat und aus welcher noch manches wichtige Resultat in der Zukunft hervorgehen wird.

Die „praktischen Gärtner“ mögen es darum auch nicht verschmähen, die im Nachfolgenden gegebenen theoretischen Betrachtungen zu würdigen und zu berücksichtigen. Sie werden in denselben keine um theures Geld aus England oder Frankreich erworbenen Rezepte von Geheimmitteln, und auch keine neuen fremdklingenden imponirenden Namen finden, wohl aber sollen sie durch die nachfolgenden Zeilen in die Werkstatt der grössten Firma der Welt, in die Werkstatt der Natur selbst, eingeführt werden, und zusehen, wie dort diese liebenswürdigste aller Lehrmeisterinen mit sehr einfachen Mitteln die zierlichen Pflanzen der Alpenwelt züchtet.

Es liegt vor Allem nahe, den wichtigsten Factor des Pflanzenlebens, nämlich die Wärme, mit der unteren Grenze der Alpengewächse in Verbindung zu bringen. Da wir von den Gipfeln der Alpen gegen die Thalsohle zu, geradeso wie von den Polen gegen den Aequator zu, eine Zunahme der Wärme wahrnehmen und in der gleichen Richtung hier und dort untere, beziehungsweise äquatoriale Grenzen auftreten sehen, so möchte man zu dem Gedanken verleitet werden, dass diese nordischen und Hochgebirgspflanzen ein gewisses Uebermass von Wärme nicht vertragen, und dass sie daher unterhalb der genannten Grenze zu Grunde gehen. Es scheint diese Auffassung für den ersten Augenblick um so annehmbarer, da ja bekanntlich auch das umgekehrte Verhältniss, nämlich die Abnahme der Wärme gewissen Gewächsen, wie namentlich den hochstämmigen Bäumen, gegen die Hochgebirgsgipfel und Pole zu eine Grenze zu setzen vermag. Eine solche Erklärung würde aber, so bequem sie auch wäre, den wirklichen Verhältnissen durchaus nicht entsprechen. Es können wohl Pflanzen in Folge eines Mangels von Wärme erfrieren oder es nicht zum Blühen und Samenbilden bringen, aber nicht unter dem Einflusse einer

grösseren Wärmemenge zu Grunde gehen. Wir sehen ja viele Pflanzen auch in den Thälern und Ebenen der wärmeren Climate, welche zum Abschlusse ihres jährlichen Lebenscyklus die Wärmesumme, welche ihnen die Sonne jährlich zur Disposition stellt, nicht verbrauchen, ohne dass sie darum nachträglich zu Grunde gehen müssten. Um nur ein paar Beispiele aus der Nähe zu nehmen, verweisen wir auf Isopyrum, Galanthus und Crocus und die andern Lenzverkünder unserer Zone, welche bei einem sehr geringen Ausmass der Wärme schon ihre Blüten entfalten und ihre Früchte reifen, dann aber ihre oberirdischen Theile einziehen und nur mehr in ihren unterirdischen Organen eine kaum merkbare Vegetationsthätigkeit unterhalten. Sie scheinen dann oft spurlos verschwunden, halten unter der Erde einen 3—5monatlichen Sommerschlaf, dem sich unmittelbar der eben so lange dauernde Winterschlaf anschliesst, und zeigen erst wieder mit dem erwachenden Frühlinge eine erneuerte erhöhte Lebensthätigkeit. Ganz analog verhalten sich die Ranunkeln, Lloydia, Primeln und Gentianen der Alpenregion, wenn man sie im Thale oder in der Ebene nach dem später zu entwickelnden Verfahren cultivirt. Sobald sie abgeblüht und ihre Samen gereift haben, tritt ein anscheinend vollständiger Stillstand ihres Lebens ein. Die oberirdischen Organe verwelken oder bleiben unverändert, starr und wie versteinert durch Sommer, Herbst und Winter über dem Boden stehen, bis die ersten Lenztage plötzlich wieder den langen Schlummer unterbrechen und in kurzer Frist das frischeste Grün und den herrlichsten Blumenflor hervorrufen.

Das grössere Ausmass der Wärme ist es daher gewiss nicht, welches die Alpenpflanzen auf ihre Standorte bannt. — Vielleicht ist es aber die eigenthümliche Vertheilung der Wärme in der Alpenregion, welche den Alpenpflanzen Grenzen setzt, die sie ohne Nachtheil für ihre Existenz nicht zu überschreiten vermögen?

Um hierüber in's Klare zu kommen, versuchen wir es, uns ein Bild der climatischen und phänologischen Verhältnisse der Alpenregion zu entwerfen und dann diese Verhältnisse mit jenen der tiefer gelegenen Landschaften zu vergleichen.

Bis in die zweite Hälfte des Mai deckt die winterliche Schneedecke das Gelände der Alpenregion. Die warmen Winde und Regen, welche aus dem Süden und Südwesten kommen, lösen endlich die eisige Rinde, und der Boden wird jetzt zur angegebenen Zeit der directen Besonnung zugänglich. Ende Mai überziehen sich die Halden ober der Baumgrenze mit einem zarten Anflug jungen Grüns, der namentlich in den schiefen Strahlen der untergehenden Sonne vom Thale aus schön und deutlich sichtbar wird. Aber noch immer treten einzelne Erniedrigungen der Temperatur unter den Eispunkt ein und Reife und Schneefälle sind bis Ende des Mai so häufig, dass sie die anderen meteorischen Niederschläge, nämlich Thau und Regen, sogar an Zahl noch übertreffen. Ja selbst im Juni, Juli und August, in welchen Monaten allerdings Regen und Thau vorherrschen, sieht man nicht selten nach kalten hellen Nächten den Boden dicht bereift oder nach einem Wettersturz die schon ergrünten Halden wieder mit Schnee überstreut. Kein Monat des Jahres ist vor Schneefällen sicher und seit 25 Jahren weiss man in den nordtirolischen und angrenzenden bairischen Alpen nur wenige Sommer, in welchen die alpine Region durch ein ganzes Monat keinen Schneefall erlebt hätte. Die Schneefälle im Juni, Juli und August haben aber auf die Vegetation meist nur einen sehr untergeordneten und nur selten nachtheiligen Einfluss. Die Schneedecke ist in der Regel sehr dünn und zart, und wird gewöhnlich schon am andern Tage durch den Einfluss der Sonne und durch den aufsteigenden warmen Luftstrom schnell wieder weggeleckt. Sie bedingt wohl einen Stillstand in der Vegetationsentwicklung, aber selten eine Zerstörung des pflanzlichen Lebens, und selbst die zar-

testen Blütentheile, wie die Korollen der Primeln und Gentianen, zeigen bei langsamem Abschmelzen keinerlei Nachtheil und Verunglimpfung. — Im Juni und Anfang Juli erreicht die Thätigkeit des pflanzlichen Lebens in der Alpenregion schon ihren Culminationspunkt. Zu dieser Zeit stehen die Alpenrosen in der Seehöhe zwischen 5000 und 6000 Fuss in voller Blütenpracht, und mehr als die Hälfte der Gewächse, die da oben ihre eigenthümliche Heimat haben, wetteifern gleichzeitig mit ihnen an Pracht und Schmelz der Blumenkronen. Anfang August haben an den günstigen Stellen alle der Alpenregion eigenthümlichen Pflanzenarten bereits abgeblüht und selbst die Korbblütler, Weidenröschen und Fettkräuter, welche sich dort am meisten Zeit lsssen und den Herbstblüten unserer Thäler entsprechen, haben zu dieser Zeit schon ihre Blumen geöffnet. Mitte August und später entfalten nur noch Nachzügler an den ungünstiger gelegenen Standorten, am Rande der mit Schneemassen angefüllten Kessel und Tobel, sowie an schattigen Felswänden und Abstürzen ihre Blumenkronen. An den halbwegs begünstigten Stellen aber haben zu dieser Zeit schon alle Arten der alpinen Region ihre Samen gereift und ihre Knospen für den nächsten Sommer fertig gemacht. Die Vegetation hat abgeschlossen und fängt an, sich herbstlich zu färben. Der jetzt einfallende Frost trifft sie schon gerüstet zu dem langen Schlafe, den sie mit den Murmelthieren und Schneemäusen unter dem weissen Mantel des Winters durchzuschlafen haben, und fällt jetzt auch ein tieferer, länger bleibender Schnee, so wird die Alpenpflanzenwelt in ihrem Bestande nicht mehr dadurch beeinträchtiget. Im October werden die Schneefälle und Reife schon so häufig, dass sie über die Thaubildung und den Regen wieder das Uebergewicht erlangen. Der Schnee bleibt zu dieser Zeit häufig schon 14 Tage ununterbrochen liegen und wird stellenweise von der tiefer stehenden Sonne gar nicht mehr weggeschmolzen. Freilich kommen dann manchmal auch noch vereinzelte Süd-

winde, welche das Hochgebirge bis weit hinauf schneefrei machen und dort selbst einzelne Frühlingsblüten hervorlocken, aber solche Fälle gehören nur zu den Ausnahmen und vermögen die Vegetationsdecke im grossen Ganzen eben so wenig zum neuen Aufgrünen zu bringen, wie die milden Tage, die oft im Dezember und Jänner ihren blauen Himmel über unsere Thäler und Ebenen spannen.

Das Eintreten von Reifen und vereinzelten Schneefällen in allen Monaten des Jahres macht es sehr schwierig, die eigentliche Vegetationsperiode in der alpinen Region festzustellen. Am besten gelingt es noch, wenn wir uns an die Pflanzenwelt selbst halten und den Zeitraum vom Aufgrünen und Erwachen der ersten Knospen bis zum Reifen der zuletzt aufgeblühten Pflanzen festhalten. Es ergiebt sich auf solche Art für die Region, welche nach Abwärts durch die obere Grenze des hochstämmigen Holzwuchses und nach Aufwärts durch die obere Grenze der Sträucher bezeichnet wird, eine Periode von beiläufig drei Monaten, und für den schmalen Hochalpengürtel, der noch über dem eben begrenzten Gebiete mit höher organisirten Pflanzen bekleidet ist, ein Zeitraum von zwei, ja selbst nur von einem Monat.

Wenn wir nun die hier flüchtig skizzirten climatischen und phänologischen Verhältnisse der Alpenregion mit den gleichnamigen Verhältnissen der angrenzenden Thäler und Tiefländer vergleichen, so finden wir zunächst, dass die Zeit des Lenzes in der Alpenregion im Vergleiche zur Ebene um ein gutes Stück hinausgerückt ist. Die Frühlingspflanzen, welche von der Ebene bis hinauf in die Alpen verbreitet sind, und welche im Thale ihre Blüten nach dem Schmelzen des Schnees im März entfalten,*) blühen oben erst Ende Mai auf, und man möchte hieraus wohl

*) Z. B. Daphne Mezereum, Erica carnea, Polygala Chamaebuxus, Sesleria coerulea, Gentiana verna, Crocus vernus, Primula elatior, Auricula, farinosa.

den Schluss ziehen, dass dort oben die climatischen Verhältnisse im Mai dieselben sind, wie herunten im März. Wenn aber auch einige Analogie in dieser Beziehung nicht in Abrede gestellt werden kann, so ergiebt sich doch bei näherem Eingehen ein shr wichtiger Unterschied zwischen den climatischen Verhältnissen des Alpenfrühlings nnd Thalfrühlings, der darin besteht, dass zur Zeit des Erwachens der Vegetation aus dem Winterschlafe in der Alpenregion die Länge der Tage schon eine sehr bedeutende ist, und dass daher Wärme und Licht dort täglich durch viel längere Zeit auf die erwachenden Pflanzen einwirken, als auf die Frühlingspflanzen der Thäler in den correspondirenden Lenzmonaten. Die Frühlingstage der Alpenregion, welche in das Ende des Monates Mai fallen, übertreffen nämlich die correspondirenden Frühlingstage unserer Thäler und Ebenen, welche auf den Monat März fallen, um volle 4 Stunden, und in der Hochalpenregion, in welcher das Erwachen aus dem Winterschlafe erst im Juni erfolgt, zeigen die Lenztage sogar eine relative Verlängerung um 5 Stunden. Hiezu kommt noch, dass auch die Seehöhe eine Verlängerung der Tage bedingt, indem bekanntlich auf Berghöhen die Sonne am Morgen früher eintrifft und am Abend etwas länger verweilt, als in den Thälern und Ebenen der gleichen Breite.*)

---

*) Die durch die Seehöhe bedingte Verlängerung des Tages beträgt für

5000	Fuss	hohe	Gipfel	10	Minuten	13	Secunden,
6000	„	„	„	11	„	12	„
7000	„	„	„	12	„	5	„
8000	„	„	„	12	„	55	„
9000	„	„	„	13	„	42	„
10000	„	„	„	14	„	27	„

Freilich ist diese Verlängerung eine verhältnissmässig nur geringe, aber da sie sich Tag für Tag wiederholt, so summirt sich durch sie am Ende dennoch ein Licht- und Wärmequantum zusammen, welches für das vegetative Leben nicht ohne Einfluss bleiben kann.

In dieser grossen Länge der Frühlingstage, welche die Alpenregion mit den polaren Gegenden gemein hat, liegt wohl ein wichtiger Gegensatz zur Tieflandsregion und gleichzeitig eine der wichtigsten Lebensbedingungen der Alpenpflanzen.

Die Wirkung, welche die grössere Tageslänge zur Zeit des Erwachens der Vegetation auf die Pflanzen ausübt, ist eine doppelte. Einerseits wird in langen Tagen die den Pflanzen beim Beginn ihrer Entwicklnng täglich zugeführte Wärmemenge eine relativ viel grössere sein, als die Wärmemenge, welche den aufknospenden Pflanzen in kurzen, durch lange Nächte unterbrochenen Tagen zu Gute kommen würde, anderseits wird auch der Lichtreiz, welcher mit der Respiration und überhaupt mit dem ganzen Ernährungsprozesse der Pflanzen in so innigem Zusammenhange steht, an längeren Tagen natürlich auch um so länger auf die Pflanzen Einfluss nehmen und dadurch auf die aufknospenden Alpinen eine tief eingreifende Wirkung hervorbringen. — Wir finden in der That auch nach beiden Richtungen hin den Einfluss der grossen Tageslänge zur Zeit des Erwachens der alpinen Vegetation ober der Baumgrenze an den Alpenpflanzen ausgesprochen.

Entsprechend der verhältnissmässig grösseren Menge der täglich zugeführten Wärme sehen wir die Pflanzen in der alpinen Region sich viel rascher entwickeln, als die Frühlingspflanzen in der Ebene und auf den flachen Thalsohlen. Wie in den Steppen folgt Knospen, Blühen und Fruchten in unglaublich kurzen Zeiträumen auf einander, und je höher wir in den Alpen hinansteigen und je grösser daher die Tageslänge zur Zeit des Erwachens der Vegetation aus dem Winterschlafe ist, desto rascher schliessen dort die Pflanzen ihren jährlichen Lebenscyclus ab.

Unstreitig hängt hiemit auch die Erscheinung zusammen, dass die Verspätung der Vegetation mit zunehmender Seehöhe nicht gleichmässig anwächst, sondern an höheren Orten verhältnissmässig geringer wird. Während nämlich

nach meinen Beobachtungen in den Alpen die Vegetationsentwicklung unterhalb der Seehöhe von 3000 Fuss beim Aufwärtssteigen um 500 Fuss eine Verspätung von 8—10 Tagen erkennen lässt, zeigt sich über dem Niveau von 3000 Fuss auf je 500 Fuss Erhebung nur eine Verspätung von 4 bis 5 Tagen, was sich gewiss zum Theile dadurch erklärt, dass die Pflanzen, welche in der Ebene im März erwachen, zu dieser Zeit nur sehr geringe tägliche Portionen von Wärme erhalten, während sie oben, wo das Erwachen aus dem Winterschlaf im Mai oder Juni stattfindet, täglich um 4 bis 5 Stunden länger dem Einflusse der Wärme des Tages ausgesetzt sind, und daher an ihnen die durch die Wärme des Tages begünstigten Lebensprozesse viel rascher ablaufen müssen.

Zu dieser Begünstigung in Beziehung auf Wärmezufuhr, welche die Pflanzen der Alpenregion in Folge der grösseren Tageslänge ihres Frühlings voraus haben, kommt nun auch noch der länger dauernde Einfluss des Lichtes. Wir werden diese länger dauernde Beleuchtung, welcher die Alpenpflanzen an ihren natürlichen Standorten alsogleich nach dem Abschmelzen des Schnees ausgesetzt sind, um so weniger unterschätzen, wenn wir uns an den mächtigen Einfluss erinnern, welchen das Licht auf die Pflanze ausübt. Die leuchtenden Sonnenstrahlen sind es ja, welche alle Gestaltungsvorgänge in der Pflanze hervorrufen. Durch sie wird die grosse chemische Verwandtschaft des Kohlenstoffes zum Sauerstoffe gelöst und so ein Theil des Sauerstoffes frei der Atmosphäre zurückgegeben, während anderseits durch sie der Kohlenstoff mit den Elementen des Wassers in jene Verbindungen übergeführt wird, aus welchen der Pflanzenkörper zum grössten Theile aufgebaut erscheint. Im Lichte der Sonne formt sich der Pflanzenleib, im Dunkel der Nacht oder an trüben wolkigen Tagen wird diese Gestaltung nur durch Auflösungsprozesse vorbereitet. Die bildende Thätigkeit der Pflanze, die reproductive Sphäre derselben wird durch vermehrtes Licht in vermehrte Thätig-

keit gesetzt, der Gang der Metamorphose wird abgekürzt, die erhöhte Energie der Gestaltungsvorgänge führt die vorhandenen Elemente rascher in jene Verbindungen ein, aus welchen sich die Blüten und Früchte gestalten, während anderseits die Bildung der vegetativen Organe mehr in den Hintergrund tritt. Mit einem Worte, die Blüten- und Fruchtbildung erfolgt im Lichte rascher als in der Dunkelheit, und der ganze jährliche Lebenscyclus der Pflanze fliesst desto schneller vorüber, je länger und intensiver das Licht seinen Einfluss geltend machen kann.

Die Alpenpflanzen sind nun aber ebenso wie die Gewächse der polaren Zone rechte Kinder des Lichtes. Lichtscheue Pilze und chlorophylllose Schmarotzerpflanzen sind der Alpenregion fremd; ja man kann auch geradezu behaupten, dass es in den Hochalpen fast keine Schattenpflanzen giebt. Schattige Stellen beherbergen dort gewöhnlich die armseligste und artenärmste Vegetation, und eine reiche Flora bieten dort nur die sonnigen Gräte und Spitzen, die kleinen nach Süden sehenden Felsgesimse und Terrassen, wo der Sonnenstrahl vom frühen Morgen bis zur Tagesneige seinen Einfluss geltend zu machen im Stande ist. Dort glühen die Nelken und Gentianen mit dem brennendsten Roth und dem schmelzendsten Blau, dort erzeugt sich der tiefe Purpur der fast stengellosen Primeln, und dort bekommen auch die Frühlingspflanzen des Thales, welche ihre vereinzelten Vorposten bis auf die Berghöhen hinaufschieben, grössere und intensiver gefärbte Blüten. Das Waldvergissmeinnicht des Thales hat dort oben auf den sonnigen Halden seine Kronen um das Doppelte vergrössert und seine duftenden Blüten mit einem Blau geschmückt, welches mit dem dunkelsten Himmel des Hochgebirges an Lieblichkeit wetteifert. Die Goldruthe und der schmalblättrige Weiderich (Solidago Virgaurea und Epilobium angustifolium), deren Samen durch den aufsteigenden Luftstrom manchmal aus dem Waldlande zu den höchsten Felsklippen emporgeführt werden,

keimen und treiben dort oben neben den genuinen Alpenpflanzen, neben Raute und Edelweiss auf kleinen sonnigen Felsterrassen nicht selten lustig empor. Die Internodien ihres Leibes erscheinen aber dann gewaltig verkürzt, die Zahl der Laubblätter ist um die Hälfte kleiner als an den gleichen Pflanzen der Ebene, und die Blüten, deren Zahl gleichfalls bedeutend abgenommen hat, haben nicht nur ein grösseres Ausmass ihrer Kronen, sondern auch intensivere Farben bekommen. Und ganz dieselben Umwandlungen lassen sich an Phyteuma orbiculare, Campanula rotundifolia, Thymus Serpyllum, Gentiana germanica, asclepiadea, Hieracium Pilosella, Centaurea phrygia, Centaurea Scabiosa, Knautia silvatica, Valeriana officinalis, Dianthus Carthusianorum, Helianthemum vulgare, Parnassia palustris, Linum catharticum, Viola tricolor, Trollius europaeus, Anthyllis Vulneraria und noch vielen anderen beobachten. Je höher man gegen die Gipfel emporsteigt, desto niederer werden die Stengel, desto grösser werden die Blüten und desto intensiver wird das Colorit der Korollen. Manche Pflanzen, die im Thale weisse Blüten zeigen, wie z. B. Pimpinella magna und Achillea Millefolium, bekommen oben sogar rothe Blüten. Dieselbe Erscheinung wiederholt sich auch in den nordischen Gegenden. Die zierliche Trientalis europaea, die in den Alpen, in den sudetisch-herzinischen Bergen und in der baltischen Niederung weisse Blumen besitzt, findet man dort auch mit purpurnen Blütensternen. Göppert erzählt bei Gelegenheit einer Schilderung der Vegetationsverhältnisse Norwegens: „Zuerst überraschten uns bei der Landung in Christiania, wie auch überhaupt im ganzen Verlaufe unserer Reise die merkwürdigen Farbenänderungen vieler Blüten, wie sie bei uns hohe alpine Lagen zu veranlassen pflegen, unter denen ich als eine der bekanntesten auf die in 3—4000 Fuss Höhe schon vorkommende Bergform der gemeinen Schafgarbe hinweise, die mit schwärzlichen grösseren Blütenhüllen und schön rothgefärbten Blüten

erscheint. Die in Schlesien weissblühende Lychnis vespertina sah ich häufig mit blassröthlichen, den Baldrian mit dunkelrothen Blüten, die Wiesenscabiose, wie alle blau blühenden Distelarten, die Kartoffel auffallend dunkler gefärbt, die fette Henne mit schwefelgelben Blumen und röthlich gefärbten Kelchblättern; gelbe Blüten, wie Anthemis tinctoria und Senecio Jacobaea an der Westküste bei Bergen, mit goldgelben, fast orangegelben Blüten, auch unsere Gentiana der Ebene, Gentiana Pneumonanthe so verändert dunkelblau, dass ich sie kaum erkannte; unsere blauen Gartenblumen, wie Pfefferkraut, Ysop, ähnlich verändert, die gelben Blüten von Impatiens noli tangere mit braunem Anflug, das Bilsenkraut dunkler purpurroth und dergleichen mehr."

Genau die umgekehrten Formänderungen sehen wir eintreten, wenn irgend ein Naturereigniss die Pflanzen sonniger Alpengipfel ihrer lichten Heimat entnimmt und an dunkelschattige Standorte verschlägt, oder wenn der Mensch die lichtfreundlichen Alpinen an schattige Plätze der Gärten verpflanzt. Die Internodien verlängern sich dann ganz ausserordentlich, die Zahl der Laubblätter wird grösser, die Blumen werden kleiner und weniger lebhaft gefärbt, und endlich kommt es gar nicht mehr zur Bildung von Blüten und Früchten. Die Pflanzen vergeilen und gehen gewöhnlich schon nach kurzer Frist zu Grunde.

Alle diese Erscheinungen weisen uns darauf hin, dass das intensive Licht der langen Frühlingstage in der alpinen Region und in den Polargegenden den Gang der Metamorphose verkürzt, die reproductive Sphäre mehr anregt, den Pflanzenkörper zur raschen Blüten- und Fruchtbildung führt und seinen Blüten ein grösseres Ausmass und lebhafteres Colorit ertheilt.

Da nun aber gerade diese Gestaltungsvorgänge für die Alpenpflanzen die normalen sind, da gerade die charakteristische Form der meisten Alpenpflanzen in den wenigen Blättern, kurzen Stengeln und wenigen aber grossen und

lebhaft gefärbten Blüten liegt, da wir endlich bei Mangel des intensiven, lange dauernden Lichtreizes die Alpenpflanzen unkenntlich werden und absterben sehen, so kann es keinem Zweifel uuterliegen, dass der plötzliche, nach dem Schneeschmelzen eintretende, in unsern Alpen täglich 15—16 Stunden einwirkende Lichtreiz, welcher auf viele Thalpflanzen zur Zeit des Erwachens aus dem Winterschlafe eine höchst ungünstige Wirkung hervorbringen würde, für die Alpenpflanzen eine höchst charakteristische und wichtige Lebensbedingung ist.

Wo diese Lebensbedingung fehlt, erleiden die an sie geknüpften Pflanzenformen entweder eine Formveränderung, oder sie gehen zu Grunde, oder was dasselbe sagen will: der Mangel des langdauernden täglichen Lichteinflusses und somit die Verlängerung der Frühlingsnächte setzt den Alpenpflanzen und den Pflanzen der polaren Landschaften eine untere, beziehungsweise äquatoriale Grenze.

Nächst den Strahlen der Sonne braucht die Pflanze zum Aufbau ihres Leibes das Wasser. — Wir sehen hier zunächst ab von der Rolle, welche dieses Element als Lösungs- und Transportmittel für die mineralischen Bestandtheile des Bodens spielt, und untersuchen hier vorläufig nur das Verhältniss der Alpenpflanzen zu der Luftfeuchtigkeit und zu den meteorischen Niederschlägen, welche als Schnee, Regen und Thau dem Boden zu Gute kommen.

Die in der Luft enthaltene absolute Dampfmenge nimmt mit der Höhe ab, die relative Luftfeuchtigkeit aber nimmt in den Alpen mit der Höhe zu. Für Pflanzen kommt natürlich nur die letztere in Berücksichtigung, und es wäre daher zunächst die Frage zu erörtern: welchen Einfluss die grössere relative Luftfeuchtigkeit auf die ihr ausgesetzten Gewächse auszuüben vermag. Da es nachgewiesen ist, dass auch in einer mit Feuchtigkeit überladenen Luft die Transpiration der Pflanzen unverändert vor sich geht

und sich gerade so, wie in einer an Feuchtigkeit armen Luft nach dem wechselnden Einflusse der Tageszeiten, des Lichtes und der Wärme richtet, und da es ferner jetzt feststeht, dass der oberirdische Theil der Pflanzen, insbesondere die Pflanzenblätter, kein dunstförmiges Wasser aufnehmen, sondern im Gegentheile Wasser an die Atmosphäre abgeben, so fällt die Annahme, dass die grössere relative Feuchtigkeit direct auf die Pflanzen einwirken könne, jedenfalls weg. Wohl aber wird eine feuchte Luft indirect auf die Pflanzen Einfluss zu nehmen im Stande sein, indem sie dieselben vor zu rascher Verdampfung des Zellinhaltes und somit vor dem zu raschen Verwelken schützt. Bedenkt man, wie sehr die Verdunstung in der verdünnten Luft der Alpenregion begünstigt sein muss, so wird man diesen Einfluss gerade nicht gering anschlagen dürfen, und es würde demnach die Sache etwa so aufgefasst werden können, dass die grössere relative Luftfeuchtigkeit in der Alpenregion gewissermassen ein Compensationsmittel des Einflusses darstellt, welchen die verdünnte Luft auf die Alpenpflanzen nothwendig ausüben müsste. Eine viel bedeutendere Rolle spielt die grosse relative Luftfeuchtigkeit übrigens insoferne, als sie in Berührung mit dem porösen Humus und der porösen Erde von diesen letzteren aufgenommen wird, und somit ohne eine uns sichtbare Condensation zu erleiden, den Boden durchfeuchtet und den Pflanzenwurzeln zu Gute kommt.

Auch wird begreiflicherweise durch die grosse relative Luftfeuchtigkeit in der Alpenregion die Bildung von Nebel und Thau sehr begünstigt. Da nämlich der Thaupunkt in der alpinen Region von der dort herrschenden Temperatur im Sommer nur wenig abweicht, so wird bei gleichzeitiger grosser relativer Luftfeuchtigkeit der geringste Temperaturwechsel die Condensation der Dämpfe veranlassen können. Der aus den Thälern aufsteigende warme Luftstrom, welcher bei schweigenden Winden regelmässig längs dem Gehänge der Berge emporfliesst, veranlasst eine fast ununterbrochene

Bethauung des kälteren Bodens und des den Boden bekleidenden Pflanzenwuchses. Zudem werden durch die in den Alpen so gewöhnlichen Unregelmässigkeiten des Terrains, durch den bunten Wechsel von beschatteten und besonnten Felsen, von kleinen und grossen mit Schnee ausgefüllten Mulden und steilen warmen Halden fortwährend locale Schwankungen und Fluthungen in den verschieden erwärmten Luftmassen herbeigeführt, deren Resultat in der Regel die Bildung von Nebel und Thau ist, welcher das Gestein, den Erdboden und die Pflanzen befeuchtet. Herrscht trübes Wetter vor, so jagen die Nebel über den Boden hin, um ihre Wassertröpfchen an die unersättliche Erde abzugeben; wölbt sich ein klarer Himmel über das Hochgebirge, so strotzt alles von überströmendem Thau. Die Erdkrume ist darum in der Alpenregion fortwährend feucht. Manche Felswände triefen oft den ganzen Tag von Wasser, obschon an ihnen nirgend eine Fuge und Spalte zu sehen ist, durch welche Wasser durchgesickert sein könnte. Die zähe Erde und der feine Sand, welche regelmässig im Grunde der Steingerölle und Schutthalden die Zwischenräume ausfüllen und in denen die Wurzeln der dort sich ansiedelnden Pflanzen stecken, sind immer so feucht, dass man sie wie plastischen Thon kneten und formen kann. Der Humus ist dort fast immer wie ein Schwamm mit Wasser getränkt, und aus den Moospolstern, die auf den Gesimsen der Felsen wuchern, vermag man durch geringen Druck mit der Hand tropfendes Wasser auszupressen. Die eigenthümlichen Regenverhältnisse in der Alpenregion tragen wohl gleichfalls wesentlich dazu bei, jene gleichmässige Durchfeuchtung des Bodens zu erhalten. Wir legen hier ein geringeres Gewicht auf den Umstand, dass die jährliche Regenmenge von den Ebenen gegen die Gebirge und von der Tiefe gegen die Höhe continuirlich zunimmt, als vielmehr auf die Thatsache, dass in unseren Alpen die Zahl der Regen in der Vegetationsperiode (Juni, Juli, August) so bedeutend ist, dass im Mittel auf jeden

dritten Tag ein Regenfall kommt. Allerdings ist hiebei wegen geringer Dichtigkeit der einzelnen Regen die niederfallende Wassermenge verhältnissmässig geringer, als in den tiefer liegenden Gegenden; aber gerade darin liegt für das vegetative Leben der Alpen insoferne ein grosser Vortheil, als bei dieser Vertheilung des atmosphärischen Niederschlages die Alpenpflanzen niemals jenen grellen Gegensätzen von anhaltender Dürre und übermässiger Feuchtigkeit ausgesetzt sind, welche in den Niederungen so häufig höchst nachtheilig auf das Pflanzenleben einwirken.

Schalten wir noch ein, dass nach dem einstimmigen Urtheile aller Züchter von Alpenpflanzen einer der gefährlichsten Feinde des Gedeihens der Alpinen im Thale der dort herrschende Wechsel in dem Feuchtigkeitszustande des Bodens sei, so werden wir kaum mehr daran zweifeln, dass die ununterbrochene und gleichmässige Durchfeuchtung des Bodens, wie sie in der alpinen Region durch die grosse relative Luftfeuchtigkeit, die häufige starke Thau- und Nebelbildung und die eigenthümliche Regenvertheilung bewirkt wird, eine der wichtigsten Lebensbedingungen der Alpenpflanzen ist und dass die Aenderung dieser Lebensbedingung den Pflanzen der Alpenregion auch eine untere Grenze zu setzen im Stande sein wird.

Es bleibt uns nun von den wichtigeren Factoren des Climas nur noch der Luftdruck zu besprechen übrig, der mit zunehmender Höhe ein geringerer wird, und von dem die meisten Forscher annehmen, dass seine Grösse auf die Pflanzenwelt von dem wesentlichsten Einflusse sei. Wir dürfen nun allerdings nicht ganz in Abrede stellen, dass derselbe auf die Cirkulation der Säfte in den Pflanzen einen Einfluss zu üben vermag, und dass er namentlich indirect durch Erhöhung oder Verminderung der Verdunstung

sich geltend machen wird. Zumal in einer Luft, die nur geringe Grade relativer Feuchtigkeit enthält, müsste die Verdunstung des Zellsaftes in dünner Luft eine sehr energische sein, und würde dort nothwendigerweise eine Beschleunigung der Cirkulation im Organismus der Pflanze nach sich ziehen müssen.

In der dünnen Luft unserer Alpen aber wird diese Anregung zur rascheren Verdunstung durch die dort herrschende grosse relative Luftfeuchtigkeit compensirt. Je höher wir hinansteigen und je geringer daher der Luftdruck wird, desto grösser ist auch gleichzeitig die relative Luftfeuchtigkeit. Die Gewächse, welche dort ihre Blätter in eine Luftschichte emporstrecken, deren Temperatur gewöhnlich von dem Thaupunkte nur wenig entfernt ist, werden keine Anregung finden, mehr zu verdunsten und ein grösseres Wasserquantum an die umgebende Luftschichte abzugeben, als die Pflanzen, welche in der dichteren, aber auch relativ trockneren Luft im Thale vegetiren.

Einige Bedeutung für die Pflanzen dürfte dagegen die dünne Luft der alpinen Region insoferne haben, als durch sie die Intensität der Licht- und Wärmestrahlen erhöht wird. Wenn wir uns nämlich erinnern, dass gerade in der intensiven, lange dauernden Einwirkung der Sonnenstrahlen auf die aus dem Winterschlafe erwachenden Gewächse eine der wichtigsten Lebensbedingungen der alpinen Pflanzenwelt liegt, so kann der Verdünnung der Atmosphäre, welche die Permeabilität für Wärme- und Lichtstrahlen und insoferne die Intensität derselben erhöht, der indirecte Einfluss auf die Alpenpflanzen gewiss nicht abgesprochen werden.

Irgend ein directer Einfluss des Luftdruckes auf unsere Alpenpflanzen findet aber gewiss nicht statt, und diejenigen, welche sich die Pflanzen als eine Art Barometer denken und sich vorstellen, dass der Luftdruck die Längenaxe der Pflanzen in demselben Grade und in ähnlicher

Weise verkürzt und verlängert, wie etwa die Quecksilbersäule in dem langen Schenkel des Barometerrohres. verweisen wir einfach auf den hohen Norden, wo die Pflanzen unserer Alpen an den ebenen Küsten des Meeres ihre Heimat haben und dort unter dem grossen Luftdruck dasselbe Ansehen besitzen, wie auf den 8000 Fuss hohen Rücken unserer Hochgebirge.

Die climatischen Factoren, welche wir in dem Früheren berührt haben, reichen auch ohne Zuhilfenahme eines directen Einflusses der Luftschwere vollständig hin, das Kleinbleiben der Alpenpflanzen zu erklären. Die lang dauernde intensive Einwirkung der Sonnenstrahlen des Alpenfrühlings, welche den Zellinhalt der Pflanzen in der Weise umstimmt, dass er rascher in jene Verbindungen eingeht, aus denen sich die Blüten aufbauen, und die demnach, die Metamorphose beschleunigend, die Pflanzen anregt, sich weniger mit der Bildung vegetativer Organe, mit Erzeugung langer Axen und zahlreicher Blätter zu befassen, als vielmehr der reproductiven Sphäre ihre Thätigkeit zuzuwenden, ist wohl eine der wesentlichsten Ursachen des Kleinbleibens der Alpenpflanzen. Zudem steht der Umfang und die Masse des jährlich gebildeten organischen Gewebes jedenfalls mit der Vegetationszeit und mit der Wärmemenge, welche den Pflanzen jährlich zu Gute kommt, in einem, wenn auch nicht genau ziffermässig nachweisbaren, aber dennoch nicht wegzuleugnenden Zusammenhange. In unseren ebenen Landschaften, welche sich durch eine 7- oder 8monatliche Vegetationszeit auszeichnen und wo die Pflanzen in dieser Periode über eine Wärmesumme von 2000 bis 2500 Graden verfügen, wird sich auf demselben Raum jedenfalls eine viel grössere Masse von organischem Gewebe bilden können, als in der Alpenregion, in welcher die Vegetationszeit auf 3 bis 4 Monate eingeschränkt ist, und wo selbst jenen Pflanzen, die durch diese ganze Vegetationszeit thätig sind, nur eine Wärmesumme von 1000 bis 1500 Graden zur

Disposition steht. Die Wärmemenge, welche z. B. zur Bildung der colossalen jährlichen Holzzilinder und der vielen tausend Blätter nothwendig ist, die eine hohe Eiche jährlich erzeugt, und von deren bedeutender Menge wir uns überzeugen könnten, wenn wir die in einem Jahre zugewachsene organische Masse verbrennen, und so die latent gewordene Wärme wieder aus ihren Fesseln erlösen würden, beträgt von einem einzigen Baum gewiss doppelt so viel, als die Wärmemenge, welche von den Legföhren und Grünerlen verbraucht wird, die sich auf der Alpe unter sonst gleich günstigen Verhältnissen über eine Bodenfläche ausbreiten, welche jener gleichkommt, die der Eichenbaum in der tieferen Region des Hügellandes beschattet. — In der alpinen Region würde demnach den hochstämmigen Bäumen weder die Zeit, noch die Wärmemenge genügen, um alle jene Phasen durchlaufen zu können, die ihren eigenthümlichen jährlichen Lebenslauf charakterisiren, und hierin liegt eine wichtige Ursache der oberen Baumgrenze und des Kleinwerdens der Pflanzen mit zunehmender Höhe.

Berücksichtigen wir endlich noch den Umstand, dass mit zunehmender Höhe die Bodentemperatur nicht so rasch abnimmt, als die Temperatur der Luft, und dass daher die Triebe vieler Pflanzen sich nur dann erhalten können, wenn sie sich an den relativ wärmeren Boden anschmiegen und es bei ihrem „Kampfe um das Dasein" vermeiden, ihre Zweige und Blätter in die kalte Luft hinauszustrecken, so haben wir wohl hinreichende Erklärungsgründe für das Kleinwerden und Kleinbleiben der Pflanzen in der Alpenregion, und wir brauchen nicht erst zu kühnen Hypothesen unsere Zuflucht zu nehmen.

Fassen wir zum Schlusse die im Früheren erörterten Lebensbedingungen der Alpenpflanzen in der alpinen Region unserer Gebirge kurz zusammen, so ergeben sich als die wesentlichsten und für das Culturverfahren beachtenswerthesten Momente: die intensive und lang dauernde Einwirkung der Sonnenstrahlen zur

Zeit des Erwachens aus dem Winterschlafe, und anderseits die gleichmässige Durchfeuchtung des Bodens durch vermehrte Regen-, Thau- und Nebelbildung.

Viertes Capitel.

Lebensbedingungen der Alpenpflanzen in niederen Gegenden.

Es wird jedenfalls unsere weitere Aufgabe sein, die in dem früheren Capitel entwickelten Sätze praktisch auszubeuten und ein auf sie gegründetes Verfahren auszumitteln, mit dessen Hülfe wir die genannten Lebensbedingungen auch in der Ebene soweit als möglich herstellen, um dann unter den nachgeahmten künstlich geschaffenen Verhältnissen die Alpenpflanzen im Thale zu cultiviren. Jedenfalls aber dürfte es früher noch gut sein, sich umzusehen, wie es die Natur anstellt, wenn sie Alpenpflanzen in tieferen Lagen vorkommen lässt, und weiterhin zu untersuchen, wie es an den Localitäten aussieht, an denen wir in der Ebene oder in der Hügelregion, weit entfernt vom Hochgebirge, vereinzelte oder gruppenweise vereinte Alpinen antreffen.

Zunächst werden wir da auf die polaren Landschaften hingewiesen, welche mit unserer Alpenregion im Typus der Gewächse die grösste Uebereinstimmung zeigen, und zum grossen Theile sogar dieselben Arten beherbergen, die in unseren Hochgebirgen über der Grenze des hochstämmigen Holzwuchses zu Hause sind. — Da wir in diesen jenseits des Polarkreises liegenden Gebieten schon in den flachen Küstengegenden mitten in der Alpenregion stehen, und dort die Alpenpflanzen hart am Meeresstrande in gedeihlicher Entwicklung vorkommen sehen, so

gewinnen wir dort zunächst die Ueberzeugung, dass es nimmermehr der geringe Luftdruck sein kann, welcher als Lebensbedingung der Alpenpflanzen erscheint.

Wohl aber finden wir dort eine glänzende Bestätigung der Ansicht, dass der lang dauernde Lichteinfluss für die Alpenpflanzen ein wesentliches Lebensmoment ist. Gegen Ende des Monats Juni schmilzt nämlich dort die Schnee- und Eisdecke des Winters und „der Sommer bricht mit einem Male herein. In wenigen Tagen ist die Landschaft mit lebhaftem Grün bekleidet. Die Sonne verschwindet jetzt wochenlang nicht mehr vom Horizonte. Ihre ununterbrochen auf den Boden fallenden Strahlen lassen die Temperatur nicht zum Abkühlen kommen, und so wird trotz des geringen Höhenstandes der Sonnenscheibe ein Wärmegrad hervorgebracht, wie er unter anderen Verhältnissen unmöglich wäre." Um die Mitte des Octobers bricht endlich der lange Winter herein und begräbt die Pflanzenwelt wieder auf 9 Monate unter seinen tiefen Schneelasten. — Wir haben demnach hier Lebensbedingungen, welche denjenigen der Alpenregion ganz analog sind. Freilich ist hier der Lichteinfluss ein noch viel länger dauernder, als im Hochgebirge, da das leuchtende Gestirn wochenlang gar nicht unter den Horizont hinabsinkt. Was aber die Polarlandschaft durch diese ununterbrochene Insolation voraus hat, scheint in der alpinen Region unserer Gebirge durch den hohen Stand der Sonne und die damit verbundene kräftigere Insolation im Laufe der Vegetationszeit eingebracht zu werden, und so viel ist jedenfalls gewiss, dass die polaren und alpinen Gelände zur Zeit des Erwachens der Vegetation lang dauerndes Tageslicht gemein haben.

Ueber die Feuchtigkeitsverhältnisse der polaren Gegenden liegen nur wenig benutzbare Angaben vor. Demungeachtet können wir wohl aus mehr als einem Grunde voraussetzen, dass jenseits des Polarkreises der zweite wichtige Lebensfactor, welchen wir im Früheren für die

alpinen Pflanzen unserer Hochgebirge ermittelten, nämlich die ununterbrochene und gleichmässige Befeuchtung des Bodens während der Vegetationszeit, an den mit Pflanzenwuchs bedeckten Orten zutreffen werde, und wir können daher die oben aufgeworfene Frage, unter welchen Bedingungen die Alpenpflanzen in den polaren Ebenen wachsen, dahin beantworten, dass diese Bedingungen im Allgemeinen nur eine Wiederholung derjenigen sind, welche wir für die alpine Region unserer Gebirge festgestellt haben.

Noch weit wichtiger als diese Erkenntniss der Verhältnisse, unter welchen die Alpenpflanzenwelt in den polaren Ebenen gedeiht, ist übrigens für die Zwecke der Cultur jedenfalls das Studium jener Localitäten unserer Zone, an welchen Alpenpflanzen in einer Seehöhe, die tief unter der gewöhnlichen unteren Grenze der alpinen Region zu liegen kommt, im spontanen Zustande gefunden werden. — Mitten im Waldlande, in der Region der Buchen und Eichen, in den dem Hochgebirge vorgelagerten Berg- und Hügellandschaften, und selbst in den weiten Niederungen trifft man nämlich stellenweise vereinzelte oder gruppenweise vereinte Alpenpflanzen an, die dort blühen und Früchte reifen, und häufig sogar ununterbrochen an den einmal gewählten Punkten sich erhalten. Dort lernt uns die Natur am besten die Mittel kennen, mit deren Hülfe wir Alpenpflanzen in unseren niederen Gegenden zu züchten im Stande sind, und dort werden wir auch hingehen müssen, um der grossen Lehrmeisterin das Geheimniss der Cultur der Alpenpflanzen abzulauschen.

Als Orte, an denen aber in unseren Breiten die Alpenpflanzen auffallend tief herabgehen, sind zu bezeichnen:

1. Die Rinnsale von kalten Quellen;
2. die Ufer von Gebirgsseen und Gebirgsbächen;
3. enge Tobel und tief eingeschnittene felsige Schluchten;
4. Torfmoore;
5. Geröll und Kies der Flüsse.

1. Das Vorkommen und Gedeihen von Pflanzen höherer Regionen an den Ursprungsstellen kalter tief liegender Quellen ist eine in den Alpengegenden sehr verbreitete Erscheinung. Um nur einige Beispiele für dasselbe zu bringen, sei hier folgender Fälle gedacht. In den niederösterreichischen Voralpenthälern trifft man regelmässig in den Quellen, welche zwischen 6 und 8° R. schwanken, schon in einer Höhe von 1500 Fuss über dem Meere: Saxifraga rotundifolia, Arabis alpina, Geum rivale und Ranunculus aconitifolius an. Im tirolischen Unterinnthale wuchern in einer Seehöhe von 1600 Fuss am Rande der Quellen bei Maria-Stein, deren Temperatur sich zwischen 5 und 6 ° R. hält, Saxifraga aizoides und Viola biflora. In den Quellen, welche ober der Achner Mauer am Göller in Niederösterreich in einer Höhe von 3100 Fuss entspringen und eine Temperatur von 5°. 1 R. besitzen, wölben sich riesige blühende Polster von Saxifraga stellaris und Silene quadrifida, und auf dem Sattel zwischen Achenkirchen und Steinberg in Nordtirol, dessen Höhe ich mit 3280 Fuss bestimmte, sprudeln Quellen hervor, deren Temperatur 5°. 3 bis 4°. 5 beträgt, und an deren Rinnsale neben den beiden zuletzt genannten Arten überdiess noch Ranunculus alpestris, Soldanella alpina, Hutchinsia alpina und Salix retusa gedeihen. An quelligen Stellen ober dem Bärenbad im tirolischen Stubaithale finden sich in einer Seehöhe von 3834 Fuss: Saxifraga aspera, Sibbaldia procumbens, Stellaria Frieseana und Cardamine resedifolia, und an der Quelle, welche ober den Längenthaler Alpenhütten im Sellrainerthale bei Innsbruck in einer Höhe von 6274 Fuss entspringt, gedeiht Ranunculus glacialis in grösster Fülle und Ueppigkeit. Es muss hier ausdrücklich hervorgehoben werden, dass alle diese Pflanzen an anderen Localitäten derselben Regionen nicht beobachtet werden, und dass sie in der Regel erst um beiläufig 2000 Fuss höher oben ihre untere Grenze finden. Bemerkenswerth ist auch, dass fast alle diese Pflanzen, die

in tieferen Lagen Quellenpflanzen sind, in höheren Lagen auch auf nicht quelligem Boden gedeihen. Saxifraga rotundifolia, Arabis alpina, Geum rivale, Ranunculus aconitifolius, Viola biflora bevölkern höher oben in der alpinen Region gewöhnlich den Grund junger Legföhrengehölze; Saxifraga stellaris und aizoides, Ranunculus alpestris, Soldanella alpina und Salix retusa blühen auf den Bergjöchern auch in Runsen und felsigen Thälchen, in denen keine Spur einer Quelle zu sehen ist, und Ranunculus glacialis ist eine spezifische Pflanze des Moränenschuttes und der Schutthalden der höchsten Schieferberge.

Was bewegt nun diese Alpenpflanzen, sich hier in viel tieferen Lagen an den Quellen anzusiedeln, und welche den Alpenpflanzen zusagende Eigenthümlichkeiten hat das Quellenrinnsal vor anderen Localitäten voraus?

Dass der Boden, welcher unmittelbar die Ränder des Quellenursprunges und Quellenrinnsales bildet, durch das ununterbrochen fliessende Wasser ebenso ununterbrochen und gleichmässig befeuchtet wird, wie die Erdkrume der Alpenregion, bedarf wohl keiner weiteren Erörterung. Aber auch die etwas abseits von dem Rinnsale liegenden Stellen, denen eine unmittelbare Berieselung nicht zu Gute kommt, werden indirect durch das Quellwasser mit Feuchtigkeit versorgt. Die Atmosphäre, welche über der Quelle lagert, besitzt nämlich immer eine grössere relative Feuchtigkeit, und da gleichzeitig durch das kalte Wasser der Quelle eine fortwährende Abkühlung der angrenzenden Luftschichten eingeleitet wird, so werden die Wasserdämpfe hier fast ununterbrochen verdichtet und dem Boden und seinen Pflanzen zugeführt. Wie uns die Erfahrung zeigt, sind auch die nächsten Umgebungen der Quellen immer durch reichliche Nebel-, Thau- und Reifbildung ausgezeichnet, und wohl jeder Leser dieser Zeilen erinnert sich, im Spätherbste die Ränder von Quellwässern mit weissem starrendem Reife bedeckt gesehen zu haben, während die weitere Umgebung der Quelle diese Erscheinung

noch nirgends wahrnehmen liess. Die Pflanzen, welche in der Umgebung der Quellen ihre Wurzeln in den Boden senken, befinden sich demnach in Betreff der Befeuchtung auch in tieferen Lagen unter ganz ähnlichen Verhältnissen, wie die Pflanzen der Alpenregion, und es liegt wohl sehr nahe, diesen Umstand als eine der wichtigsten Ursachen für das ausnahmsweis tiefe Herabgehen der Alpenpflanzen in der Umgebung der Quellen anzusehen.

Auffallend ist, dass gerade jene Pflanzenarten, welche herunten im Thale an den Quellen blühen, hoch oben in der Alpenregion den Schatten aufsuchen und daher offenbar nicht jenen intensiven Lichtreiz nöthig haben, welcher für die viel grössere Mehrzahl der anderen Alpinen einen so wichtigen Lebensfactor bildet.*) Hiemit soll aber nur gesagt sein, dass diese Pflanzen keine lang dauernde directe Besonnung bedürfen, nicht aber, dass sie auch das lange dauernde Tageslicht entbehren könnten. Vielmehr wird aus der nachfolgenden Betrachtung gerade hervorgehen, dass für die oben genannten Gewächse das lange einwirkende Tageslicht allerdings eine wahre Lebensbedingung bildet und dass sich daher diese Gewächse auch insoferne als rechte Alpenpflanzen manifestiren.

Es lässt sich nicht verkennen, dass bei gleichen Temperaturen der Quellen gewöhnlich auch dieselben Pflanzen auftreten und dass sich diese Pflanzen sogar in Gruppen ordnen lassen, aus deren Vorhandensein mit ziemlicher Sicherheit wieder auf die Temperatur der Quelle zurückgeschlossen werden kann. Es giebt darunter Pflanzengruppen, welche nicht in wärmeren Quellen vorkommen, und das muss überraschen, da die mässig höhere Quellen-

*) Es wurde ja schon früher erwähnt, dass z. B. Saxifraga rotundifolia, Arabis alpina, Geum rivale u. dgl. oben in der Alpenregion den Schatten der Legföhrengehölze aufsuchen. Saxifraga stellaris, Viola biflora, Soldanella alpina finden sich oben vorzüglich in schattigen Schneethälchen und an schattigen Felswänden.

temperatur ja doch nur auf die Schnelligkeit der Entwicklung günstig einwirken, nicht aber das Zugrundegehen der Pflanzen veranlassen kann. Die Erklärung dieser Erscheinung ist nun folgende. Die verhältnissmässig niedere Temperatur des Quellwassers wirkt hier offenbar als ein Mittel, um die Vegetationsentwicklung zu verzögern. Wenn auch das Quellenrinnsal fast das ganze Jahr mehr oder weniger grün bleibt, so beobachtet man doch im Frühlinge dort nicht nur keinen Vorsprung, sondern ein entschiedenes Zurückbleiben der vegetativen Entwicklungsstadien im Vergleich zu dem angrenzenden, mehr trockenen Gelände. Die Pflanzen, welche mit ihren Polstern das Rinnsal der kalten Quellen einfassen, blühen erst zu einer Zeit auf, in welcher die Sonne schon hoch am Himmel steht und in welcher das Licht bereits durch 15 Tagesstunden auf die Pflanzenwelt einwirkt. Die Pflanzen finden daher an den kalten Quellen der Thäler ganz ähnliche Verhältnisse, wie sie ihnen höher oben in der Alpenregion an nicht quelligen Stellen geboten werden, und das ausnahmsweise tiefe Vorkommen von Alpenpflanzen an den Quellenrinnsalen der Waldregion wird uns daher nach dieser Erörterung nicht mehr Wunder nehmen.

2. In noch bei weitem grossartigerer Weise, als an den Quellenrändern, lässt sich die Erscheinung des auffallend tiefen Herabgehens der Alpenpflanzen an den Ufern der Seen und Flüsse beobachten.

Am Ufer des Bodensees findet sich z. B. Saxifraga oppositifolia, eine Pflanze, die sonst nur die höchsten Kämme der Alpen bewohnt, bis zur Seehöhe von 1200 Fuss herab verbreitet. Am Rande des 1860 Fuss über dem Meere liegenden Leopoldsteiner Sees in Obersteiermark gedeiht und blüht wunderbarer Weise der überaus zierliche Papaver Burseri, und am Ufer des 1880 Fuss hoch gelegenen Kochelsees in Baiern finden sich Rhododendron hirsutum, Viola biflora und Carex tenuis. Noch viel reicher ist der Alpenflor am Rande des in einer Seehöhe von 1906 Fuss

liegenden Königssees und seines nur um 50 Fuss höheren Nachbarn, des reizenden Obersees. In grösster Ueppigkeit trifft man dort Rhododendron Chamaecistus, hirsutum, Atragene alpina, Heracleum austriacum, Adenostyles albifrons, Betonica Alopecurus, Primula Auricula und Scolopendrium officinarum an. Am Würmsee in Baiern finden sich in der Höhe von 1900 Fuss Gentiana lutea und Lonicera alpigena, und am Ufer des 2930 Fuss über dem Meere gelegenen Achensees in Nordtirol glaubt man sich stellenweise geradezu in die Knieholzregion versetzt. Dichte Gehölze von Pinus Mughus und Betula pubescens umsäumen dessen Ufer, und an den Halden, Gesimsen und Felswänden, die dort aus dem blauen Wasserspiegel aufragen, beobachtete ich neben dem Buschwerke des Rhododendron Chamaecistus und hirsutum, Sorbus Chamaemespilus, Daphne striata und Arctostaphylos officinalis als besonders hervorhebenswerthe Arten: Bartsia alpina, Aster alpinus, Arabis pumila, Saxifraga caesia, Alchemilla alpina, Globularia nudicaulis, Rhamnus pumila, Salix retusa, Soldanella alpina, Pinguicula alpina, Sedum atratum, Pedicularis foliosa und Jacquinii, Carex ferruginea und firma, durchwegs Pflanzen, die sonst wohl nicht unter der Höhe von 4—5000 Fuss Seehöhe angetroffen werden. Aehnliche Verhältnisse lassen sich auch noch an vielen anderen Gebirgsseen und ebenso auch an den Uferfelsen vieler aus den Alpen in das Vorland strömenden Flüsse wahrnehmen. — Um aber nicht zu weitläufig zu werden, begnügen wir uns hier mit den oben angeführten Beispielen, welche wohl schon hinreichend sind, um das tiefe Herabgehen der alpinen Flora an die Ufer jener Gewässer zu constatiren.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass diesem Herabgehen im Ganzen dieselben Ursachen zu Grunde liegen, welche an den Rändern der Quellen wirksam sind. Die Ufer der Seen und Flüsse sind ja vor Allem durch ihre reichliche Thau- und Nebelbildung ausgezeichnet. Die

relative Feuchtigkeit, welche der Seeatmosphäre zukommt, ist in der Regel so gross, dass schon eine sehr geringe Temperaturschwankung hinreicht, um eine Condensation der Dämpfe zu veranlassen, die dann natürlich auch eine Befeuchtung des Bodens nach sich zieht. Der Humusboden auf den Terrassen und Gesimsen der Uferfelsen ist daher auch Jahr aus Jahr ein von Feuchtigkeit so durchtränkt, dass er sich ganz teigig anfühlt, und die Moosrasen, welche über die Steinleisten der Seeufer überwallen, triefen von dem Wasser, das sie aus den reichlichen Nebeln und Thauniederschlägen empfangen haben.

Da überdiess die Wassermasse des Sees im Sommer als ein Kältereservoir aufgefasst werden muss, welches auf die angrenzenden Schichten der Atmosphäre abkühlend wirkt, und somit mittelbar die Entwicklung der Vegetation am Seeufer im Frühling verzögert, so wird dort der Beginn der Vegetationsthätigkeit ganz ähnlich wie in der Alpenregion in eine Zeit hinausgeschoben, in welcher die Länge der Tage schon eine bedeutende und daher der Lichtreiz schon ein ziemlich lange andauernder ist.

Die Eigenthümlichkeiten des Climas an den Ufern tief liegender Gebirgsseen sind demnach gerade in jenen Beziehungen, welche für die Pflanzenwelt die grösste Bedeutung haben, ein getreues Abbild der climatischen Verhältnisse der Alpenregion, und es darf uns daher auch nicht wundern, wenn wir Hand in Hand mit jenen climatischen Factoren die Alpenpflanzenwelt bis an die Seeufer herabwandern und sich dort eine tief gelegene Heimat gründen sehen.

3. Um dem Leser auch das auffallend tiefe Herabgehen der Alpenpflanzen in engen feuchten Thalschluchten anschaulich zu machen, schalten wir im Nachfolgenden eine Reihe von Pflanzenverzeichnissen ein, durch welche die Flora mehrerer, gerade in dieser Beziehung höchst interessanten Localitäten im Gebiete der tirolischen, baierischen, steirischen und österreichischen Alpen

charakterisirt wird. Es finden sich nämlich in ganz ausnahmsweise tiefen Lagen:

Im Pfossenthale, einem tief eingeschnittenen Seitenarm des Schnalserthales in Tirol, in der Seehöhe von 4900 Fuss:

Artemisia mutellina,
Arenaria laricifolia,
Saxifraga exarata,
Juncus trifidus,
Aster alpinus,
Gnaphalium Leontopodium,
Silene acaulis,
Saxifraga aspera,
Phyteuma hemisphaericum,
Köleria hirsuta,
Potentilla grandiflora,
Nigritella angustifolia,
Campanula barbata,
Gentiana nivalis,
Erigeron alpinus,
Trifolium saxatile.

Bei der Alpe Moosen im Hintergrunde des Unterauthales bei Achenkirchen in Nordtirol, in der Seehöhe von 3097 Fuss:

Anemone alpina,
Meum Mutellina,
Arctostaphylos alpina,
Ranunculus alpestris,
Salix arbuscula,
" hastata,
" retusa,
" reticulata,
Cirsium spinosissimum,
Bartsia alpina,
Carex ferruginea,
" sempervirens,
" firma,
Homogyne alpina,
Achillea atrata,
Soldanella alpina.

In der Kranabitter Klamm bei Innsbruck, in der Seehöhe von 2950 Fuss:

Avena distichophylla,
Lonicera alpigena,
Hieracium bupleuroides,
" pumilum,
Thlaspi rotundifolium,
Hutchinsia alpina,
Linaria alpina,
Möhringia polygonoides,
Salix arbuscula,
Rhododendron hirsutum,
Pinus Mughus,
Bellidiastrum Michelii,
Gnaphalium Leontopodium,
Carex firma,
" tenuis,
" mucronata,
Rosa alpina,
Gentiana acaulis,

Viola biflora,
Atragene alpina.
Heracleum asperum.
Adenostyles alpina,
Gentiana asclepiadea,
Geranium silvaticum.

In der „Eiskapelle“ bei Berchtesgaden in Baiern in der Seehöhe von 2586 Fuss:

Ranunculus alpestris,
Saxifraga Burseriana,
„ caesia,
Achillea atrata,
Soldanella alpina,
Juncus Hostii,
Carex tenuis,
Betonica Alopecurus.

In der „Felz“ bei Aflenz in Ober-Steiermark in der Seehöhe von 2498 Fuss:

Pinus Mughus,
Silene alpestris,
Saxifraga caesia,
„ Aizoon,
Dryas octopetala,
Coronilla vaginalis,
Heracleum austriacum,
Betonica Alopecurus,
Papaver Burseri,
Alsine laricifolia,
Campanula pusilla,
Rhododendron hirsutum,
„ Chamaecistus,
Linum alpinum,
Adenostyles alpina,
Selaginella spinulosa.

In den Achner Mauern am Fusse des Göllers in Niederösterreich, in der Seehöhe von 2287 Fuss:

Achillea Clavenae,
Soldanella pusilla,
Heracleum austriacum,
Primula Clusiana,
„ Auricula,
Carex firma,
Thesium alpinum,
Salix glabra,
Carex mucronata,
Linum alpinum,
Gentiana acaulis,
Avena alpestris,
Bellidiastrum Michelii,
Cochlearia saxatilis,
Rhododendron Chamaecistus,
„ hirsutum,
Pinus Mughus,
Betonica Alopecurus,
Dryas octopetala,
Hieracium porrifolium,
Athamanta cretensis,
Chrysanthemum coronopifolium,
Silene quadrifida,
Linaria alpina,
Saxifraga rotundifolia,
Petasites niveus.

Am Lassingfall bei Annaberg in Niederösterreich, in einer Seehöhe von 2154 Fuss:

Pinus Mughus,	Arabis alpina,
Rhododendron hirsutum,	„ bellidifolia,
„ Chamaecistus,	Alsine laricifolia,
Lonicera alpigena,	Linaria alpina,
Atragene alpina,	Coronilla vaginalis,
Primula Clusiana,	Dryas octopetala,
Achillea Clavenae,	Heracleum austriacum,
Carex firma,	Pleurospermum austriacum,
„ tenuis,	Valeriana saxatilis,
„ mucronata,	Gentiana acaulis,
Silene alpestris,	„ asclepiadea,
Senecio abrotanifolius,	Veronica saxatilis,
Thlaspi alpinum,	Betonica Alopecurus,
Saxifraga caesia,	Pinguicula alpina,
„ mutata,	Thesium alpinum,
Campanula caespitosa,	Juncus Hostii,
„ pusilla,	Avena alpestris,
Salix glabra,	Selaginella spinulosa,
„ grandifolia,	Crepis Jacquinii.

In der Felsenenge beim Fischerischen Kreuz nächst Hohenberg in Niederösterreich, in einer Seehöhe von 1653 Fuss:

Athamanta cretensis,	Helleborus niger,
Senecio abrontanifolius,	Salix grandifolia,
Rhinanthus alpinus,	Aconitum Napellus,
Potentilla caulescens,	Gentiana asclepiadea,
Campanula caespitosa,	Adenostyles alpina,
Silene alpestris,	Saxifraga Aizoon,
Carex tenuis,	Euphrasia salisburgensis,
Lonicera alpigena,	Valeriana saxatilis,
Petasites niveus,	Thesium alpinum,
Arenaria laricifolia,	Juncus Hostii.

In feuchten felsigen Schluchten bei Kufstein in Nordtirol, in einer Seehöhe von 1620 Fuss:

Valeriana saxatilis,	Euphrasia salisburgensis.
„ tripteris,	Helleborus niger,
Dryas octopetala,	Carex tenuis,
Rhododendron hirsutum.	Bellidiastrum Michelii.
Potentilla caulescens,	Carex firma.

Aus diesen Verzeichnissen wird wohl zur Genüge ersichtlich, dass die untere Grenze der meisten Alpenpflanzen nicht als eine in derselben Seehöhe gleichmässig am Gebirge hinlaufende Linie gedacht werden darf, sondern dass diese Grenze in den engen Tobeln und Schluchten des Gebirges oft weit nach abwärts rückt und dort nicht selten um ein paar tausend Fuss tiefer zu liegen kommt, als die gleichnamige Grenze an den freien Bergabhängen.

Offenbar sind auch hier wieder ganz dieselben Einflüsse thätig, welche an den Ufern der Seen und an den Rändern der Quellen die untere Grenze der Alpenpflanzen stellenweise so bedeutend deprimiren. Die engen Schluchten bleiben oft bis in den Sommer mit Schnee angefüllt. Erst zur Zeit der grössten Tageslänge vermögen daher dort die Pflanzen aus dem Winterschlafe zu erwachen und ihre Blätter und Blüten zu entfalten. Gewöhnlich durchziehen auch kleine Bäche diese Felsenengen, und immer findet man die kühlen Wände der tief eingeschnittenen Schluchten von reichlichen wässerigen Niederschlägen befeuchtet. Ob die Alpenpflanzen, die man an solchen Localitäten in so auffallend niederen Seehöhen findet, erst in historischer Zeit aus grösseren Höhen herabgewandert sind, oder ob dieselben als Sprösslinge von Gewächsen angesehen werden müssen, die einst in der Diluvialzeit unsere Thäler bevölkerten, und welche durch die zusagenden Lebensbedingungen an einzelnen Localitäten gefesselt, auch nachträglich der tieferen Region einverleibt blieben, ist eine Frage, die nicht hieher gehört. Hier genügt es uns, zu constatiren, dass in engen Felsschluchten

auch in geringer Seehöhe climatische Verhältnisse herrschen, welche mit jenen der Alpenregion eine grosse Uebereinstimmung zeigen, und dass in diesen Schluchten die grössere relative Feuchtigkeit der Atmosphäre, respective die hiedurch veranlasste ununterbrochene und gleichmässige Durchfeuchtung des Bodens, sowie anderseits der Umstand, dass in jenen Schluchten der Beginn der Vegetationsentwicklung möglichst weit gegen den Sommer hinausgerückt ist, das Gedeihen von Pflanzen der Alpenregion in verhältnissmässig geringer Seehöhe möglich machen.

4. Im ausgedehntesten Massstabe findet sich das Phänomen des tiefen Herabgehens der Alpenpflanzen auf den Geröllhalden des Gebirges und auf den Geschiebablagerungen der aus dem Hochgebirge herstammenden Gewässer. Pflanzen, die man nur auf den höchsten Gräten und Kämmen vermuthet, siedeln sich nicht selten auf den Schutthalden und Schotterbänken der Thäler und Niederungen an und gedeihen oft viele Jahre lang, weit entfernt von der Höhenzone, welche man als Alpenregion zu bezeichnen übereingekommen ist. Auf den Geröllablagerungen der Iller in der Gegend von Sonthofen und Immenstadt finden sich nach v. Mohl in einer Seehöhe von 2846 Fuss noch Valeriana saxatilis, Galium helveticum, Erigeron alpinus, Chrysanthemum coronopifolium, Veronica alpina, aphylla, Globularia nudicaulis, Plantago montana, Saxifraga caesia, patens, aizoides, Silene quadrifida, alpestris, Möhringia polygonoides, Cerastium alpinum, Potentilla aurea, Geum montanum, Alchemilla alpina, Arabis pumila, bellidifolia und Ranunculus alpestris. Einzelne Alpinen, wie Linaria alpina, Salix glabra und Cerinthe alpina gehen sogar bis zur Seehöhe von 1494 nach Ulm hinab. — Ganz ähnlich verhält es sich mit der Verbreitung der Alpenpflanzen entlang dem Flusslaufe der Isar. Bei dem Passe Scharnitz beobachtete ich auf den Kalkgeröllen des Isarbettes, in

einer Seehöhe von 2948 Fuss, Silene quadrifida. Cherleria sedoides. Saxifraga aizoides, caesia, Achillea atrata. Carex firma, tenuis, Adenostyles alpina, Arabis pumila, Möhringia polygonoides, Arabis bellidifolia, Thesium alpinum, Euphrasia salisburgensis. Weiter abwärts, bei Freising und München, finden sich noch in einer Seehöhe von 1612 Fuss, Dryas octopetala, Saxifraga mutata, Galium helveticum, Gentiana asclepiadea, Poa alpina, cenisia, Valeriana montana, Petasites niveus, Chrysanthemum coronopifolium, Crepis alpestris, Polygonum viviparum, Selaginella spinulosa und Gypsophila repens, und selbst noch bei Landshut, in einer Seehöhe von 1250 Fuss trifft man in dem Isargerölle: Arabis alpina, Cochlearia saxatilis, Hutchinsia alpina. Aethionema saxatile, Bellidiastrum Michelii, Campanula pusilla und Linaria alpina an. — In dem Flussbette des Lech werden von Sendtner bei Füssen in einer Seehöhe von 2547 Fuss: Sedum atratum und Cerinthe alpina, und bei Augsburg in der Höhe von 1559 Fuss: Bellidiastrum Michelii, Euphrasia salisburgensis, Cortusa Mathioli, Polygonum viviparum. Gentiana asclepiadea, Campanula pusilla und Linaria alpina angegeben. Sauter fand in den Geröllen der Enns bei Steier in Oesterreich, in einer Seehöhe von 1400 Fuss noch Athamanta cretensis, Cerastium ovatum, Linaria alpina, Arabis alpina, bellidifolia, Thesium alpinum, Hutchinsia alpina, Helleborus niger, Petasites niveus, Primula Auricula und Silene alpestris. An der Ibs bei Waidhofen in Niederösterreich, beobachtete ich in den Ufergeröllen, bei einer Seehöhe von 980 Fuss: Campanula caespitosa und pusilla, Anemone trifolia, Arabis bellidifolia, Salix grandifolia, Bellidiastrum Michelii, Euphrasia salisburgensis und Hieracium porrifolium. Helleborus niger lässt sich mit Erica carnea längs diesem Flusse sogar bis gegen Amstetten, zu einer Seehöhe von 800 Fuss hinab verfolgen.

An diese Beispiele könnten wir noch zahlreiche andere anschliessen. — Sie alle beweisen, dass das Vorkommen

von Alpenpflanzen in den Kiesbetten der aus den Alpen in das niedere Vorland ausgetretenen Flüsse eine weit verbreitete und ganz allgemeine Erscheinung ist.

Ueberraschen muss es übrigens, wenn man im weiteren Verfolgen dieser Erscheinung findet, dass die aus den Alpen in das Vorland verschleppten Pflanzenarten im Westen und Osten so ziemlich dieselben sind. Immer finden wir die gleichen Cruciferen, Saxifragen, Caryophylleen und Compositen, und es lässt diese Gleichmässigkeit wohl schon im Vorhinein vermuthen, dass derselben auch eine gewisse Gesetzmässigkeit zu Grunde liegen müsse. Und in der That hat auch jene Gleichmässigkeit ihren guten Grund.

Verfolgen wir einmal die in das Vorland strömenden Gewässer, von den höchst gelegenen Ursprüngen in den obersten Mulden und Runsen des Hochgebirges bis hinaus in das niedere, den Alpen vorgelagerte Flachland. Beim Schmelzen des Schnees bringen Lawinen und Schneeabrutschungen massenhaftes Steingerölle, Erde, ja selbst ganze Gesträuche und Wasenflecken und mit diesen unzählige Pflanzensamen in die Mulden und Schluchten der tieferen Regionen herab. Das abschmelzende Wasser bringt dann die leichten Samen mit raschem Gefälle in noch grössere Tiefen hinab, und Regengüsse und Winde führen neuerdings im Sommer unglaubliche Mengen von Pflanzensamen den abwärtsströmenden Gewässern zu. Die an tieferen Stellen abgelagerten Schlamm-, Sand- und Geröllmassen sind daher ganz durchspickt von Samen, die aus höheren Regionen herstammen. — Die Samen keimen jetzt auf. — Aber nur ein Theil derselben vermag sich auch weiter zu entwickeln. Am günstigsten gestalten sich die Chancen für die weitere Entwicklung auf den Geröllhalden, unmittelbar am Fusse der Bergrücken, von denen die Samen herabgeführt worden sind; denn hier finden die aufkeimenden Pflanzen noch einen Boden, der mit jenem ihres heimatlichen Bergjoches übereinstimmt, und werden daher

in den chemischen Verhältnissen der neuen Unterlage kein Hinderniss ihres Fortkommens finden. Je tiefer und entfernter aber der neue Ansiedlungspunkt von dem ursprünglichen Standorte liegt, je mehr Bäche und Flüsse bereits zusammengeströmt sind, und je mehr sich daher die Geschiebe des Flusses gemengt haben, desto mehr wird auch die Möglichkeit des Gedeihens eingeschränkt. Alle jene Pflanzen des Schiefergebirges, für welche der Kalk ein tödtliches Gift ist, gehen in jenen Ufergebieten, wo sich schon die Gerölle des Schiefergebietes mit den Geröllen des Kalkgebirges gemengt haben, während des Keimens oder kurz nach dem Aufsprossen zu Grunde. Man kann diese Erscheinung sehr schön in allen jenen Alpengegenden beobachten, wo Kalk- und Schiefergebirge an einander grenzen. So weit die aus den centralen Schieferalpen kommenden Bäche in einem Terrain verlaufen, welches kalklos ist, oder doch nur ausserordentlich geringe Mengen von Kalk besitzt, finden sich auch in tiefen Lagen im Ufersande zahlreiche Pflanzen der höheren Gipfel vor. Geum reptans, Artemisia mutellina, Hieracium albidum, Chrysanthemum alpinum, Achillea moschata, Oxyria digyna, Juncus trifidus, Trifolium badium, Hieracium alpinum und Veronica fruticulosa sprossen dort oft in grossen Mengen aus dem Quarzsande und zwischen den Schiefergeröllen in der Region des cultivirten Landes empor und kommen sogar zu ganz schönen und gut entwickelten Blüten. Sobald aber der Bach ein kalkreiches Terrain betritt oder Seitenbäche aufnimmt, welche aus Kalkgebirgen herstammen und Kalkgeschiebe und kalkhältiges Wasser mitbringen, sind alle diese Pflanzen plötzlich wie spurlos verschwunden. Da nun aber unsere centralen Schieferalpen ringsum von Kalkzügen eingeschlossen sind, und die aus den Centralalpen kommenden Gewässer die Querthäler des Kalkgebirges passiren müssen, da endlich die Ufergeschiebe in dem alpinen Vorlande zum grösseren Theile aus Kalksteinen und Kalksand be-

stehen, so ist es erklärlich, dass alle jene kalkfeindlichen Pflanzen, welche in den Centralalpen in so grosser Menge verbreitet sind, nicht in den Ufergeschieben der präalpinen Ebenen vorkommen.

Nebst diesen Gewächsen fehlen in den Ufergeschieben der präalpinen Ebenen auch alle jene Alpenpflanzen, welche ihre langen Pfahlwurzeln in bündiges thoniges Erdreich einsenken wollen. Namentlich die alpinen Leguminosen, die Phaca-, Oxytropis- und Astragalus-Arten, welche auf der tiefgründigen zähen Bodenkrume mancher Alpenjöcher so verbreitet sind, finden in dem Gerölle der Flussufer keinen zusagenden Standort und gehen daher dort, wenn sie auch aufgekeimt sind, bald wieder zu Grunde. Endlich fehlen auf den Ufergeschieben der präalpinen Ebenen auch alle jene Pflanzen, welche in den Alpen vorwaltend nur auf tiefem Humus vorkommen. Die immergrünen Rhododendron-Arten, das Empetrum nigrum und die zwergige Azalea procumbens gedeihen im Hochgebirge in der Regel nur auf der Humusschichte, welche ihnen vorhergegangene Pflanzengenerationen vorbereitet haben. Sie finden sich auch dort oben nie in der ersten Generation, welche auf dem offenen Boden sich entwickelt, sondern müssen immer ihre Vormänner haben, welche den Boden zu ihrer Aufnahme geeignet machen. Da ist es wohl natürlich, dass sie auch auf den humuslosen Geschieben der Flussufer nicht aufkommen und daher dort niemals in vollkommen entwickelten Exemplaren angetroffen werden.

Wenn wir aber erstens die kalkfeindlichen Pflanzen der Centralalpen, dann die Alpenpflanzen, welche thoniges Erdreich verlangen, und endlich diejenigen Gewächse, welche erst über den vermoderten Resten vorhergegangener Generationen sich ansiedeln können, ausschliessen, so bleibt uns ein verhältnissmässig nur kleines Häufchen von Alpenpflanzen übrig. Wir haben dann schliesslich nur mehr jene Pflanzen, welche den Kalk vertragen, keines Humus bedürfen und daher in den Alpen auf Kalkfelsen, Schutt-

halden und Grieslehnen vorkommen und dort die Rolle der ersten Ansiedler spielen. Und merkwürdig, — alle diese Pflanzen sind auch richtig schon hier oder dort in niederen Gegenden in den Geschieben der Bach- und Flussufer aufgefunden worden.

Nach der allgemein verbreiteten Ansicht soll ihr Vorkommen auf den Kiesbänken der Alpenflüsse freilich nur die Bedeutung eines Zufalles besitzen und als eine ephemere Erscheinung aufzufassen sein. Wir können aber auf Grundlage unserer Beobachtungen und Erfahrungen diese Ansicht durchaus nicht theilen. Man kann allerdings häufig sehen, dass durch Veränderungen im Flussbett oder durch Ueberwuchern anderer Gewächse nachträglich manche einmal auf dem Flusskies angesiedelte Pflanze verschwindet. Diese Erscheinung kommt aber in ganz analoger Weise auch an den hochgelegenen Stammsitzen der Alpinen, nämlich auf den Felsen, Geröllen und Schutthalden des Hochgebirges vor. Auch dort vernichten ja nicht selten Lawinengänge und Muhrbrüche die ersten Ansiedler der Pflanzenwelt, und auch dort wird ja die erste Generation früher oder später durch eine zweite überwuchert und in den Hintergrund gedrängt. Zudem lehrt uns ja die Erfahrung, dass das Auftreten der im Früheren aufgezählten Pflanzen an ihren näher bezeichneten Standorten in Wirklichkeit kein ephemeres sei. Die Angaben über das Vorkommen der oben genannten Alpinen im Ufergeschiebe der Niederungen lassen sich in vielen Fällen in der Literatur weit zurück verfolgen, und wir finden manche fragliche Pflanze heute richtig noch in denselben Gegenden, wo sie vor mehr als einem halben Jahrhundert Schrank und Wulfen, oder noch früher Clusius und andere Väter der Botanik angegeben haben. Auch spricht der Umstand, dass die Erscheinung sich an so vielen den Alpen entströmenden Flüssen, von der Iller hinab bis zur niederösterreichischen Schwarza, so gleichmässig wiederholt, ganz gegen die Annahme eines blossen Zufalles, und wir

glauben daher vielmehr die Behauptung aussprechen zu dürfen, dass für alle jene Alpenpflanzen, welche die Rolle erster Ansiedler spielen, und weder den Kalkboden scheuen, noch einen tiefgründigen Lehmboden verlangen, das Vorkommen auf den Flussgeschieben der Niederungen ein ganz natürliches sei. Die Linie, welche die Flachlandsgrenze dieser Gewächse bildet, darf nicht, wie bei vielen anderen Pflanzen, als eine gerade und gleichmässig fortziehende gedacht werden, sondern verläuft mit unregelmässigen vielfachen Krümmungen, die sich als langgezogene schmale Ausbuchtungen, entlang den Flussläufen, zungenförmig gegen das Flachland vorstrecken.

Für unsere Zwecke ist das Vorkommen der Alpenpflanzen auf den Schotterbänken der präalpinen Flüsse ganz besonders lehrreich. Im ersten Augenblick kann man sich natürlich nicht vorstellen, wie die Alpinen auf den dürren schattenlosen Schotterbänken, wo sie im Sommer der grössten Sonnenhitze ausgesetzt sind, Lebensbedingungen finden sollen, welche mit jenen der alpinen Region übereinstimmen oder wenigstens als ein Surrogat jener alpinen climatischen Verhältnisse dienen sollen. Und dennoch ist es so. Giebt man sich die Mühe, die Wurzeln der auf den Schotterbänken angesiedelten Alpenpflanzen bis zu ihren letzten Endigungen zu verfolgen, so staunt man über die verhältnissmässig grosse Tiefe, zu der sie hinabsteigen. Immer findet man, dass sie in einen feinen Sand eingebettet sind, welcher ununterbrochen durchfeuchtet ist. Blickt uns auch die Schotterfläche anfänglich als ein dürres Land entgegen, so überzeugen wir uns doch schon nach Wegräumung der obersten Geröllstücke, dass ihr permeabler Boden von dem angrenzenden Flusswasser fort und fort befeuchtet wird. Selbst jene Stellen, welche über dem Niveau des Flusses liegen, saugen in Folge der Hygroscopicität des Sandes ununterbrochen Wasser auf, und haben an dem Flusswasser eine reichliche und ausgiebige unterirdische Quelle von

Feuchtigkeit. Und auch die relativ feuchtere Atmosphäre, welche über dem Flusse lastet, ist wohl für das Gedeihen der Alpenpflanzen nicht gering anzuschlagen. Wir brauchen nur an die Nebelbänke zu erinnern, welche sich über den Flussbetten mit grösster Hartnäckigkeit noch stundenlang halten, wenn von dem angrenzenden Lande schon längst jede Spur des Nebels verschwunden ist, um damit die reichlichere Condensation von Dämpfen im Gebiete der Flussläufe zu constatiren. Auch auf die reichliche Thaubildung, welche man am besten auf den Dampfschiffen beobachten kann, wenn man Morgens aus der Cajüte auf das Verdeck heraufgestiegen ist, mag noch hingewiesen werden, um zu zeigen, dass die Feuchtigkeitsverhältnisse im Bereiche des Flussrinnsales gerade diejenigen sind, welche die Alpenpflanzen zu ihrem Gedeihen bedürfen. Die brennenden Sonnenstrahlen, welche auf die schattenlosen Schotterbänke fallen, und von denen man zu glauben versucht wird, dass sie die Kinder der kalten Alpenregion über kurz oder lang in dürres Heu umwandeln könnten, thuen in der That nicht den geringsten Schaden. Im Gegentheile sind dieselben gerade für die Alpenpflanzen eine wahre Lebensbedingung und fördern nur ihr frisches blühendes Aussehen. — Dass durch die Nähe des Flusses, der in der Regel noch zu einer Zeit mit Eis bedeckt ist, wenn sich anderwärts schon die ersten Frühlingsblüten zeigen, und der auch nach dem Eisgange noch durch geraume Zeit Schmelzwasser aus dem Gebirge mitbringt, welches sich wenig über 1° erhebt, die Vegetationsentwicklung auf den angrenzenden, nicht vom Hochwasser überfluteten Schotterbänken verzögert werden kann, braucht wohl kaum einer weiteren Auseinandersetzung, ebensowenig als es einer weiteren Erörterung bedarf, dass die Entwicklung jener Pflanzen, die erst nach Ablauf des Frühlingshochwassers aus dem abgelagerten Gerölle aufwachsen, schon in eine Zeit hinausfällt, in welcher die Länge der Tage bereits eine sehr bedeutende ist. — Es sind demnach auf

den Schotterbänken der Flüsse in der Ebene gerade jene Lebensbedingungen erfüllt, welche nach den im früheren Capitel gegebenen Erörterungen für die Pflanzen der Alpenregion von grösster Wichtigkeit sind, und es darf uns daher durchaus nicht mehr befremden, wenn wir so viele Alpinen ihren Verbreitungsbezirk bis auf die Flussgeschiebe der Niederungen ausdehnen sehen.

5. Es erübrigt jetzt nur noch, das Vorkommen der Alpenpflanzen in den Mooren der Niederungen zu besprechen.

Das auffallendste Beispiel in dieser Beziehung sind wohl die Torfmoore der südbairischen Ebene. In einer Seehöhe von 1800—2300 Fuss finden sich dort nach Sendtner: Cerastium alpinum, Lonicera coerulea, Gentiana lutea, acaulis, verna, Bartsia alpina, Pinguicula alpina, Primula farinosa, Auricula, Polygonum viviparum und Allium sibiricum. Die Legföhre Pinus Mughus ist dort, wie überhaupt in allen am Nordrande der Alpen liegenden Hochmooren, eine der gewöhnlichsten Pflanzen. An einigen Orten, nämlich bei Rothenbuch, Ammergau und Kempten, ist sogar das rostfarbige Alpenröschen Rhododendron ferrugineum in die Torfmoore herabgestiegen, und Zwanziger fand auch das gewimperte Alpenröschen Rhododendron hirsutum in einem Torfmoore, dem sogenannten Ursprungmoore in der Gegend von Salzburg. — In den Torfmooren bei Seefeld in Nordtirol beobachtete ich in einer Seehöhe von 3700 Fuss Carex capillaris und Gentiana excisa, und in den Mooren südöstlich von Wien finden sich in einer Seehöhe von 530 Fuss Pinguicula alpina, Primula farinosa und Gymnadenia odoratissima vor. — Noch viel bemerkenswerther als diese Fälle sind wohl die Vorkommnisse von Alpenpflanzen in den weiten Flachländern, welche sich an den Küsten der Nord- und Ostsee ausbreiten. Wir sehen natürlich ab von den zahlreichen Gewächsen, die sich, wie z. B. Calluna vulgaris, Vaccinium Vitis idaea und Nardus stricta, in einer un-

unterbrochenen Kette von Standorten von den 8000 Fuss hohen Rücken der Centralalpen und den höchsten Kuppen der sudetisch-herzynischen Berge in die nördliche Niederung und bis an den Saum des Beltes ausgebreitet haben, und weisen hier vielmehr nur auf vereinzelte Vorkommnisse hin. So macht Boll auf den merkwürdigen Anblick aufmerksam, den die Flora der Moorwiesen am Tolensefluss in Neubrandenburg und im nordöstlichen Meklenburg-Strelitz zeigt, und erwähnt z. B. dass dort nebst mehreren anderen subalpinen Anklängen auch Primula farinosa zu Tausenden den kaum 40 Fuss über dem Spiegel der Ostsee erhabenen Boden bedeckt. Grisebach führt unter den Pflanzen der Emsmoore Empetrum nigrum und Lycopodium Selago auf, die in unseren Alpen kaum jemals unter der oberen Baumgrenze aufgefunden wurden.

Die Ursache aller dieser merkwürdigen Erscheinungen liegt wohl unzweifelhaft wieder in dem Umstande, dass die aufgezählten Pflanzen in den Mooren der Niederungen Lebensbedingungen finden, welche jenen der Alpenregion sich verähnlichen. Die gleichmässige ununterbrochene Durchfeuchtung des Bodens findet sich ja nirgends vollkommener, als in den Mooren, welche durch Torfbildung ausgezeichnet sind, und was das Hinausschieben des Beginnes der Vegetationsentwicklung in die Zeit der langen Tage anbelangt, so können wir uns an jedem Torfmoor von demselben die genügende Ueberzeugung verschaffen. Wenn ringsum auf dem trockeneren Lande schon alles grünt und blüht, so liegt der durch stete Verdunstung abgekühlte Torfmoor*) noch wie eine braungelbe Insel ausgebreitet, an

*) Gümbel hat gezeigt, dass die Quellen, welche aus Torfmooren entspringen, entschieden kälter sind, als die Quellen gleicher Höhenlage aus nicht versumpftem Boden. Siehe Sendtner's Veg. Verh. pag. 67. Dasselbe beobachtete ich im oberösterreichischen Mühlviertel. Vergl. Verhandl. des z. b. Vereins in Wien. 1854. pag. 214.

welcher der Lenz spurlos vorübergegangen zu sein scheint. Erst zu Ende April beginnt auch dort ein junges frisches Pflanzenleben zu erwachen. — Was noch insbesondere die Torfmoore der nördlichen Küstengegenden anbelangt, so darf uns dort das Vorkommen von Alpenpflanzen um so weniger wundern, weil dort zu den in mehr südlich und continental gelegenen Torfmooren wirksamen Verhältnissen auch noch der Einfluss des feuchten Seeclimas und der nördlicheren Lage kommt. Die feuchte Luft des Küstenclimas und die durch die nördlichere Lage vergrösserte Länge der Sommertage sind ja auch die Ursache, dass in jenen Landschaften die meisten unteren Pflanzengrenzen viel tiefer herabrücken, und dass z. B. in den Niederungen an der Ostsee Pflanzen, wie Anemone vernalis, Linnaea borealis, Arctostaphylos officinalis, Ajuga pyramidalis, Trientalis europaea und Poa sudetica vorkommen, die in dem Gebiete der Alpen nirgends unter der Höhe von 3000 Fuss Seehöhe angetroffen werden.

Zum Schlusse müssen wir hier noch einschalten, dass zahlreiche Pflanzen, welche wohl nicht auf den Namen Alpenpflanzen Anspruch machen können, wie z. B. Parnassia palustris, Succissa pratensis, Molinia coerulea, die aber nichtsdestoweniger auch in der Alpenregion angetroffen werden, in Betreff ihres Standortes die Eigenthümlichkeit zeigen, dass sie in der Ebene in den Formationen der Sümpfe, auf den Hochgebirgen dagegen auf nicht sumpfigen Wiesen vorkommen. — Die Erklärungsweise dieser Erscheinung ist wohl ganz dieselbe, wie sie gerade früher für das Vorkommen der Alpenpflanzen in Torfmooren angegeben wurde, und wir erachten es daher für überflüssig, dieselbe nochmals des Breiteren auseinanderzusetzen.

Wenn wir nun alle im Früheren mitgetheilten Beobachtungen und Erläuterungen über das spontane Vor-

kommen der Alpenpflanzen in niederen Gegenden überblicken, so kommen wir zu folgenden Resultaten:

1. Der Wechsel von Durchfeuchtung und Austrocknung des Bodens ist für die Alpenpflanzen höchst nachtheilig und setzt in unseren Gegenden ihrer Verbreitung gegen das Tiefland zu in den meisten Fällen eine untere Grenze.
2. Diese untere Grenze erscheint überall dort bedeutend hinabgerückt, wo durch eigenthümliche locale Verhältnisse der nachtheilige Wechsel in dem hygroscopischen Zustande des Bodens eliminirt und eine gleichmässige und ununterbrochene Durchfeuchtung des Substrates herbeigeführt wird. Dabei ist es im Allgemeinen ziemlich gleichgültig, auf welche Art die gleichmässige Befeuchtung zu Stande kommt. Am günstigsten aber scheint doch jene zu sein, welche durch grosse relative Luftfeuchtigkeit und durch vermehrte Thau- und Nebelbildung eingeleitet wird.
3. Es ist für die Alpenpflanzen eine höchst wichtige Lebensbedingung, dass der Beginn ihrer Vegetationsthätigkeit in eine Periode fällt, in welcher die Tageslänge schon eine sehr bedeutende ist, und in welcher daher das Tageslicht und die Tageswärme durch möglichst lange Zeiträume ununterbrochen auf die Pflanzen einwirkt.
4. Standorte, an welchen durch was immer für einen Einfluss im Frühling die Entwicklung verzögert wird, zeigen daher bei gleichzeitigen günstigen Feuchtigkeitsverhältnissen des Bodens auch in geringer Seehöhe Pflanzenarten, welche sonst nur in höheren Regionen vorkommen.
5. Directe Besonnung ist für das Gedeihen der meisten Alpenpflanzen im Thale nicht nur ohne allen Nachtheil, sondern geradezu förderlich, wenn anders die im Früheren aufgezählten Lebensbedingungen erfüllt sind.

6. Der grössere Luftdruck in den niederen Gegenden ist für die Alpenpflanzen ohne nachtheiligen Einfluss.
7. Niedere Temperatur ist für die Alpenpflanzen keine Lebensbedingung.

Diese Resultate sind nun für denjenigen, welcher sich in niederen Gegenden mit der Cultur der Alpenpflanzen abgeben will, gewiss nicht entmuthigend; denn sie zeigen, dass wir jene Eigenthümlichkeiten der Alpenregion, welche für das Gedeihen der Alpinen von grösster Wichtigkeit sind, auch im Thale künstlich herstellen können, und dass anderseits jene Verhältnisse, welche wir im Thale nicht nachahmen könnten, für die Alpenpflanzen ohnedies ganz gleichgiltig sind. Niedere Temperatursgrade und geringen Luftdruck könnten wir den Alpenpflanzen in den niederen Gegenden unsererer Breiten nicht bieten, ausgenommen, wir würden sie unter den Rezipienten einer Luftpumpe stellen und einen Eiskeller zu Hülfe nehmen, was wohl wenig Anklang in der practischen Gärtnerei finden dürfte. Zum Glücke bedürfen wir aber auch dieser Hülfsmittel nicht, da uns die Erfahrung zeigt, dass die Alpenpflanzen auch unter dem Gewichte einer höheren Luftsäule noch nicht den Athem verlieren und sich auch aus einer hohen Sommertemperatur nicht viel machen, wenn nur für eine möglichst lange Verzögerung der Vegetationsentwicklung im Frühlinge, und für eine ununterbrochene und gleichmässige Befeuchtung des Bodens Sorge getragen ist. Und diese letzteren Lebensbedingungen herzustellen, kostet in der That eine im Verhältnisse zu dem Erfolge ausserordentlich geringe Mühe.

Die Aufgabe der folgenden Zeilen wird es nun sein, das Verfahren anzugeben, welches sich zur Herstellung der für das Gedeihen der Alpenpflanzen in niederen Gegenden nothwendigen Bedingungen am meisten empfiehlt, und welches uns die umfangreichen Versuche im Innsbrucker botanischen Garten als das zweckmässigste bewährt haben.

Fünftes Capitel.

Lage und Form der Alpenpflanzenanlage.

Die Meinung, dass die Alpenpflanzen als Sprösslinge einer kalten Heimat sich in der wärmeren Luft unserer niederen Gegenden unbehaglich fühlen, hatte zur Folge, dass man in früherer Zeit die Alpinen immer in die kühlsten Winkel der Gärten setzen zu müssen glaubte. Man wählte für sie Plätze aus, welche von mächtigen Laubkronen überwölbt waren, und pflanzte, um den Schatten recht dicht zu machen, noch überdiess rings um die Anlage zahlreiche Sträucher und Bäume an. Die Kinder des Lichtes wurden nun in diese kühlen, dunklen, dichtschattigen Winkel zwischen Steintrümmer in Haideerde gepflanzt, und sollten in dieser Verbannung denselben Schmelz der Blumenkronen zeigen, mit welchen sie an den sonnigen Felsgräten des Hochgebirges prangen. Eben erst von den Alpen mit ihren ganzen Wurzelballen entnommen, schienen sie auch, an solche Stellen verpflanzt, im ersten Jahre sich nicht ganz schlecht zu gefallen, entwickelten sogar willig Knospen und Blüten und brachten es mitunter sogar zum Reifen der Samen. Aber gewöhnlich schon im darauffolgenden Jahre wollte es mit dem Blühen nicht mehr recht vorwärtsgehen. Die meisten Pflanzen trieben nur mehr Blätter, vergilbten endlich mehr und mehr und waren schliesslich nach einigen Sommern spurlos verschwunden. An der Stelle der mit grosser Mühe und grossen Kosten von den Berggipfeln entnommenen und in den Alpengarten verpflanzten Gewächse, wucherte jetzt in dem schattigen Dunkel ganz lustig die üppig grüne Marchantia polymorpha und verdrängte schliesslich auch noch die wenigen standhafteren Arten, die sich sonst aus schattigen Standorten eben nicht viel daraus machen.

Noch gegenwärtig kann man in zahlreichen Gärten solche mit Marchantien überwucherte Steinhaufen sehen, welche als Alpenpflanzenplantage gezeigt werden und auf die man, um den Schein zu retten, trotz der traurigen Erfahrungen früherer Jahre, immer wieder neue von den Bergen herabgeholte Opfer jährlich einpflanzt und zu Grunde gehen lässt.

Nach der aus den früheren Capiteln gewonnenen Erkenntniss der Lebensbedingungen der Alpenpflanzen giebt es aber zu einer Anlage für diese Gewächse keine ungeeigneteren Orte, als solche dichtschattige Winkel, von denen jeder Sonnenstrahl durch die überwölbenden Baumkronen abgehalten wird. — Je mehr Licht die Alpenpflanzen während ihrer Vegetationszeit bekommen können, desto besser. So lautet der Wahlspruch, den wir bei der Anlage eines Alpenpflanzengartens festhalten müssen, und der uns in der Weise leiten wird, dass wir freie Plätze, die im Sommer von frühem Morgen bis zum späten Abend Sonnenlicht haben und zu dieser Jahreszeit gar nicht oder möglichst wenig beschattet sind, allen anderen Localitäten zur Anlage eines Alpengartens unbedingt vorziehen.

Aus unseren früheren Untersuchungen ging nun aber auch weiter hervor, dass, wenn anders die Alpinen ein gedeihliches Fortkommen zeigen sollen, ihr Erwachen aus dem Winterschlafe erst in eine Zeit fallen dürfe, in welcher die Tageslänge schon eine sehr bedeutende ist. Dieser Bedingung in unseren ebenen Landschaften Rechnung zu tragen, ist nun allerdings etwas schwierig. Das einzige Mittel, welches wir zur Verzögerung der Vegetationsentwicklung in Anwendung bringen können, besteht darin, dass wir im Winter die Anlagen mit hohen Wällen von zusammengeschaufeltem Schnee umgeben und überdiess für den Fall, als die Alpenpflanzenanlage die Form von Steinhügeln besitzt, auch jene Zwischenräume, welche sich als Wege zwischen den Steingruppen durchziehen, mit Schneemassen ausfüllen. Dieser Schnee wird fest

zusammengeballt, zusammengestampft und zusammengetreten, und am Beginne kalter Nächte fleissig mit Wasser überschüttet, so dass er sich schliesslich in eine körnige Eismasse umwandelt. Ueberdiess bedeckt man diese Eismasse noch mit dürrem Laub und Tannenreisig oder mit einer Schichte von Moos. Stroh oder Sägespähnen, und kann dann sicher sein, dass dieselbe selbst den warmen Regen des Frühlings eine geraume Weile zu widerstehen vermag. — Die körnige Eismasse entzieht natürlich bei ihrem langsamen Schmelzen der umgebenden Luft und der umgebenden Erde fort und fort eine grosse Menge von Wärme und erhält hiedurch die angepflanzten Alpinen noch durch ziemlich lange Zeit im Winterschlafe. — Höchst zweckmässig ist es auch, die Eismassen vor directer Insolation durch irgendeine schattengebende Wand zu schützen. Man erreicht diess wohl am besten durch eine Mauer, welche die ganze Alpenanlage gegen Süden zu abgrenzt, und die gerade so hoch ist, dass sie bis Ende April die Alpenplantage beschattet und erst bei dem höheren Stande der Sonne im Mai die Sonnenstrahlen direct auf die Alpinen einfallen lässt.*) Durch eine solche Mauer wird beiden im Früheren erörterten Lebensbedingungen Genüge geleistet. In der Zeit unseres Thalfrühlings wird nämlich dadurch auf der Alpenanlage das Erwachen der Vegetation möglichst hintangehalten, und im Mai, Juni und Juli die für das Gedeihen der Alpinen so wichtige Insolation doch nicht behindert. Es versteht sich wohl

---

*) Zur Bestimmung dieser Höhe diene folgende Tabelle: Höhe der schattenwerfenden Wand, wenn die Breite des Mittagsschattens = 1 werden soll:

Geogr. Breite	1. April	1. Mai	1. Juni
46°	1. 1396.	1. 6797.	2. 2602.
47°	1. 1003.	1. 6149.	2. 1576.
48°	1. 0624.	1. 5337.	2. 0625.
49°	1. 0259.	1. 4956.	1. 9740.

von selbst, dass eine solche Mauer auch durch die Front eines Gebäudes, etwa eines Glashauses, ersetzt sein kann. Ja es würde ein solcher Ersatz sogar insoferne sehr zweckmässig sein, als man dabei das auf die Bedachung des Gebäudes niederfallende Regenwasser gewinnen und in Bottichen, die neben der Alpenanlage zu stehen kommen, sammeln könnte.*)

Da wir endlich ermittelt haben, dass eine ununterbrochene und gleichmässige Durchfeuchtung des Bodens für das Gedeihen der Alpenpflanzen eine nicht zu umgehende Lebensbedingung ist, so wird bei der Anlage des Alpenpflanzengartens auch wesentlich darauf gesehen werden müssen, dass eine zur Bewässerung hinreichende Wassermenge zu allen Zeiten vorräthig sei. — In einem Garten, welcher den Vortheil eines durchfliessenden Baches oder einer Quelle besitzt, oder der sich am Ufer eines Sees, Teiches oder Stromes ausbreitet, bringe man die Alpenpflanzenplantage in möglichster Nähe dieser Gewässer an. Die glücklichste Localität wäre jedenfalls eine kleine Insel in der Mitte eines Teiches oder fliessenden Wassers. — Dort aber, wo alle diese Vortheile nicht vorhanden sind, sorge man wenigstens für ein paar Bassins in der Mitte oder am Rande des Alpengartens, die stets mit zugeleitetem oder gepumptem Wasser leicht versorgt werden können.

Auf dem mit Berücksichtigung der eben gegebenen Vorschriften gewählten Platz mag man nun getrost die Alpenpflanzenanlage errichten.

Die **Form, welche man nun der Alpenpflanzenanlage giebt**, und die Art und Weise, wie man das Substrat für die anzupflanzenden Gewächse zurechtlegt, richtet sich zum Theile nach dem Geschmacke des Cultivateurs und nach den Zwecken, welche bei der

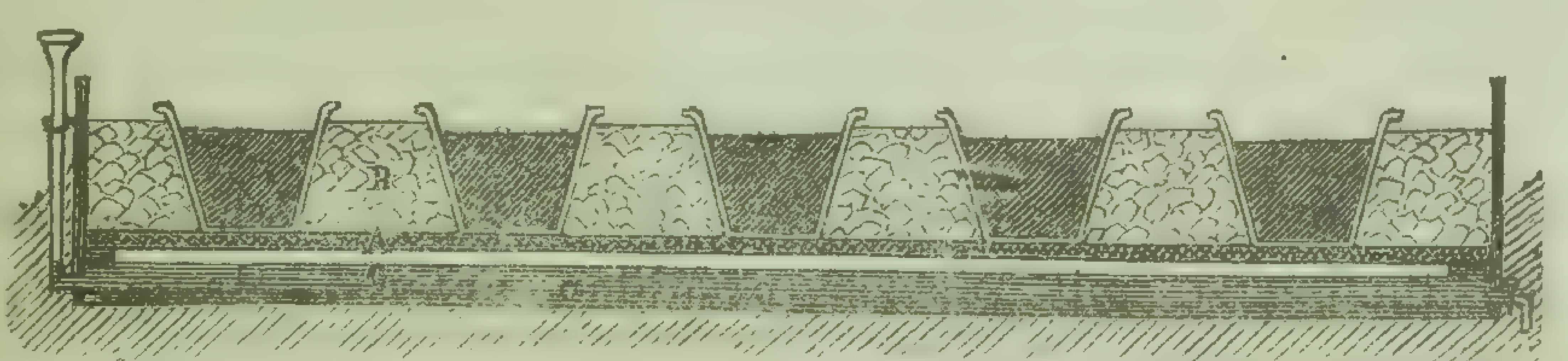
*) Wir werden später bei Besprechung der Bewässerung hierauf nochmals zurückkommen.

Cultur verfolgt werden, zum Theile nach den zur Disposition stehenden Räumlichkeiten und nach den Baumaterialien, welche man in der Umgebung gerade vorräthig findet.

Wir wollen nun im Nachfolgenden versuchen, alle bisher in Anwendung gebrachten Alpenpflanzenanlagen, die sich als zweckmässig bewährten, zu besprechen, und glauben, dass sich unter denselben wohl für jeden Ort, für jeden Zweck und für jeden Geschmack eine passende und zusagende Form werde finden lassen.

1. Cultur der Alpenpflanzen in Töpfen.

Will man Alpenpflanzen am Fenster ziehen, so eignet sich hiezu nur eine Anlage, zu welcher Töpfe in Verwendung gezogen werden. Am zweckmässigsten wird eine solche Anlage in folgender Weise zugerichtet. Man lässt sich 6 Zoll hohe Blechkisten anfertigen, deren Umfang dem Raume entspricht, welchen man am Fenster zur Verfügung hat. Nahe dem Boden wird an jeder der beiden gegenüberliegenden schmalen Seiten der Kiste ein Loch angebracht, und entsprechend der hier eingeschalteten Durchschnittszeichnung



in das eine dieser Löcher eine unten knieförmig gebogene, nach Aufwärts trichterförmig erweiterte Glasröhre, in das andere eine kurze Röhre, welche durch einen Hahn verschliessbar ist, eingekittet. Etwa einen Zoll über dem Boden wird an der inneren Seite der vier Kistenwände eine Leiste angebracht, welche als Stütze für einen zweiten Boden (A) dient, der in die Kiste eingelegt wird. Dieser zweite Boden besteht aus einem grossmaschigen Draht-

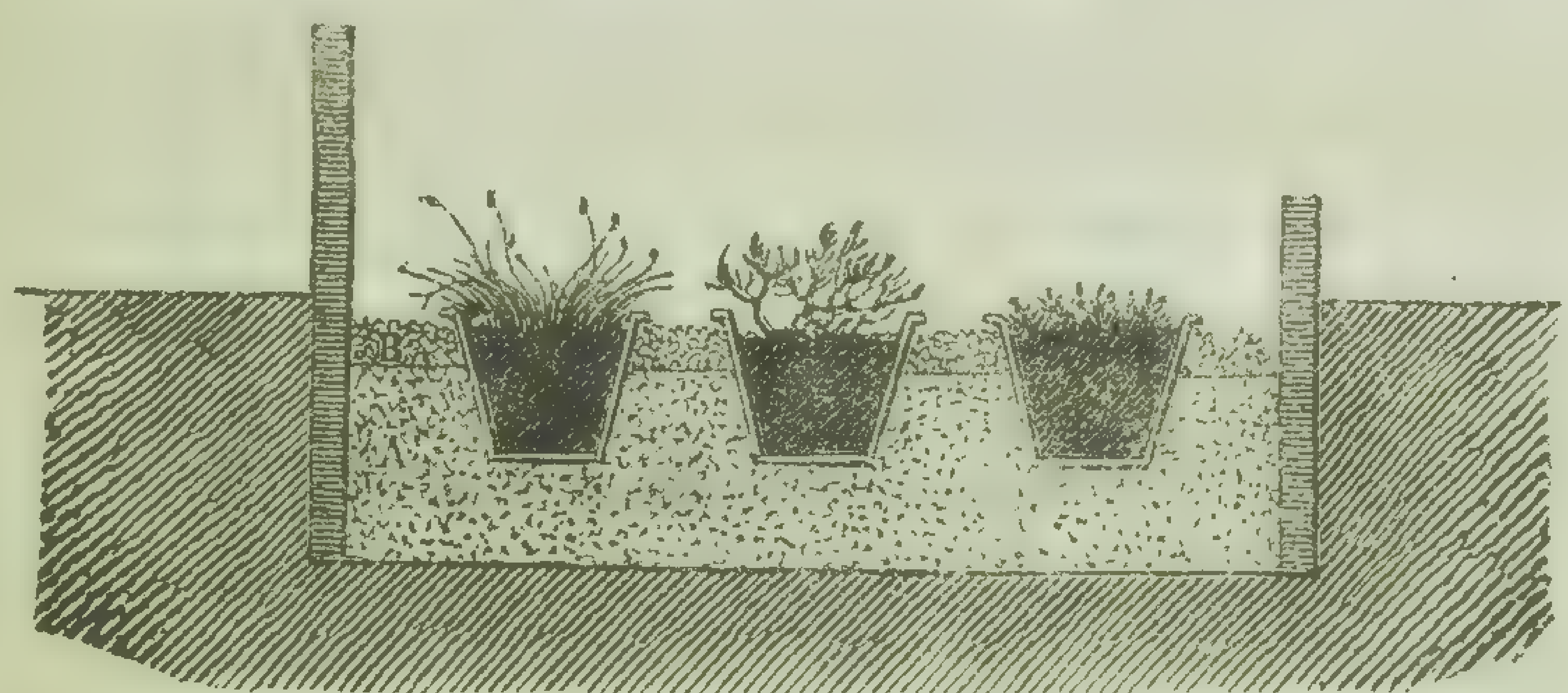
gitter und trägt die in die Kiste einzusetzenden Töpfe mit Alpenpflanzen. Um die Krümmung dieses zweiten Bodens, welche allenfalls durch die Schwere der Töpfe veranlasst werden könnte, unmöglich zu machen, wird das Gitter mit einigen kreuzweise verlaufenden Stäben und einem festen Rahmen aus Eisen versehen. Auf das Gitter, welches also gewissermassen einen oberen Boden der Kiste bildet, werden nun, wie schon erwähnt, die Töpfe gestellt, deren Boden von 3 bis 4 ziemlich grossen Löchern durchbohrt sein muss. Die zwischen den Töpfen sich ergebenden Zwischenräume werden mit Moos (B) ausgestopft, welches man am besten von den Arten der Gattung Sphagnum nimmt.

Auf welche Weise den am Fenster cultivirten Alpinen mit Hülfe des eben geschilderten Apparates eine fortwährende gleichmässige, aber nicht übertriebene Feuchtigkeit zugeführt werden kann, soll noch später bei Besprechung der Bewässerung angeführt werden. Hier sei nur soviel erwähnt, dass der untere Raum der Blechkiste fortwährend mit einer Schichte von Wasser (C) gefüllt bleiben muss, und dass man den Wasserstand dieses unteren Raumes, über dessen Höhe die Höhe der Wassersäule in der Glasröhre Aufschluss giebt, durch Zugiessen in den Glastrichter und Ablassen aus dem mit einem Hahne versehenen Abzugsrohre leicht regeln kann. Zu bemerken kommt nur noch, dass es auch zweckmässig ist, eine etwa 5 Zoll lange Glasröhre, deren untere Oeffnung in den theilweise mit Wasser gefüllten unteren Raum der Kiste ausmündet, zwischen das Moss zu stecken, damit die Luft, welche durch nachgegossenes Wasser aus dem unteren Raume verdrängt wird, leicht entweichen kann.

Während des Winters werden die in der eben geschilderten Kiste enthaltenen Töpfe mit den Alpenpflanzen in einen kühlen schattigen Winkel des Gartens, am besten an der Nordseite einer Mauer, in Sand eingesenkt, auf die später noch ausführlicher zu besprechende Weise zugedeckt und ringsum mit einem mächtigen Wall von

Schnee umgeben, den man durch Uebergiessen mit Wasser in eine Eismasse umzuwandeln sucht. Man lässt dort die Töpfe solange, als sich die Alpinen im Winterschlafe erhalten, ruhig stehen, und erst dann, wenn man ein Aufbrechen der Knospen und ein Hervordrängen der jungen Blätter und Blütenstände bemerkt, was bei sorgsamer Einhaltung der im Früheren gegeben Verhaltungsmassregeln kaum vor Ende April oder Anfang Mai stattfindet, bringt man die Töpfe wieder in die mit Moos gefüllte Kiste an das Fenster, wo sie dann bis zum Herbste verbleiben können.

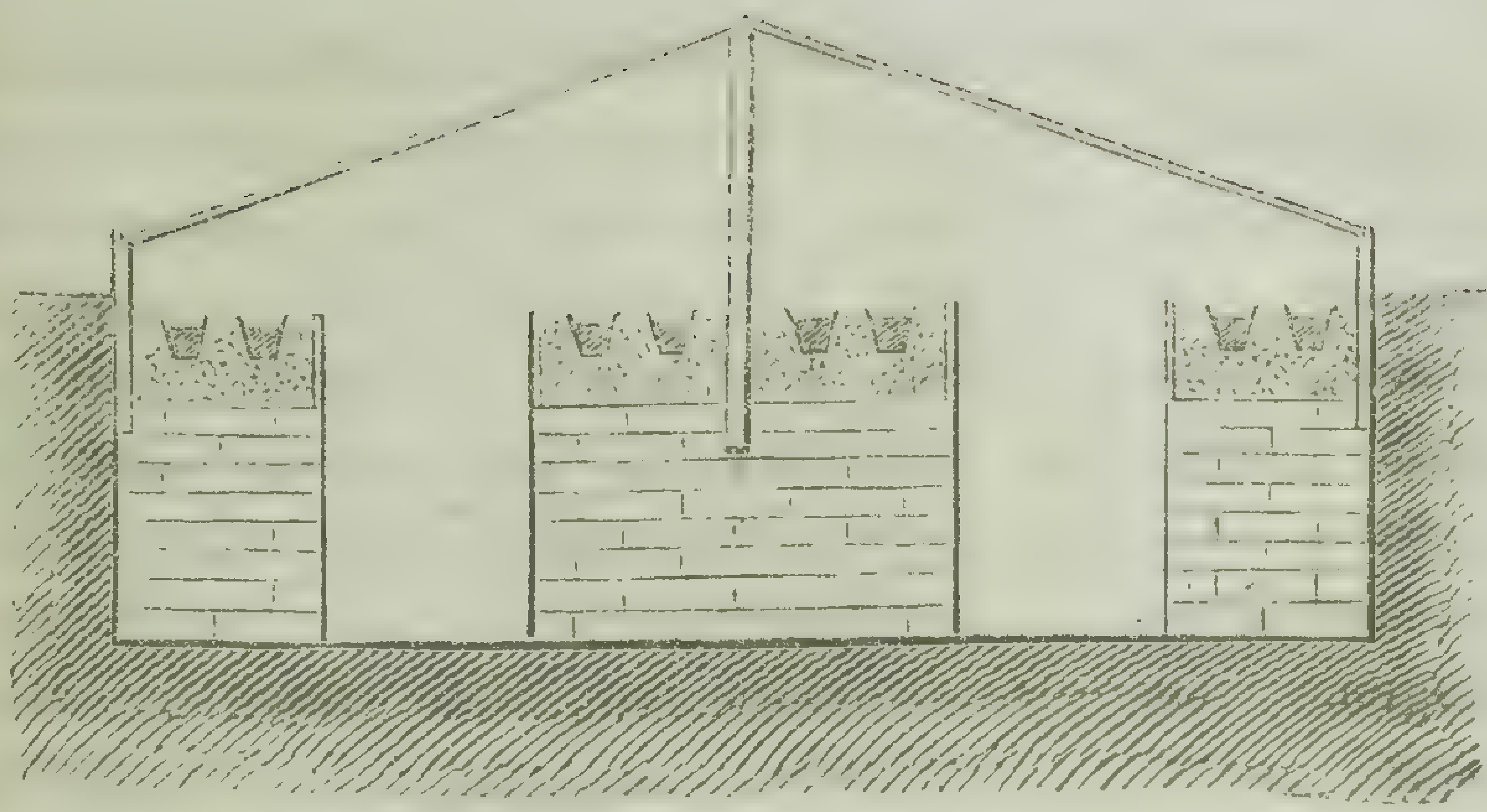
Handelt es sich darum, mit möglichst einfachen Mitteln und mit möglichster Sparung des Raumes viele Alpenpflanzen das ganze Jahr über im Freien zu ziehen, so ist gleichfalls die Cultur in Töpfen ganz zweckmässig, und zwar würde sich in einem solchen Falle eine Anlage als besonders geeignet empfehlen, von welcher wir hier eine Durchschnittszeichnung einschalten.



Man füllt den Raum einer ringsum mit Brettern ausgekleideten Vertiefung mit einer zwei Zoll dicken Lage groben Schotters und schichtet darüber etwa 6 Zoll hoch Quarzsand (A) in der Weise auf, dass der Rand der Bretterverkleidung an der Nordseite 6 Zoll, an der Südseite 2 Zoll über die Oberfläche der Sandschichte emporragt. In den Sand werden dann die mit Alpenpflanzen besetzten Töpfe oder Tröge in der Weise eingesenkt, dass sie mit ihrem Rande einen Zoll über die Oberfläche des Sandes emporragen. Die Räume, welche sich zwischen den etwas emporragenden Töpfen oder Trögen ergeben, stopft man

dann mit Moos (B) aus, und wählt dieses wieder am zweckmässigsten von den Arten der Gattungen Sphagnum oder Hypnum. Diese letztere Vorsicht ist darum unerlässlich. weil sonst bei Gewitterregen der Sand durch die niederfallenden schweren Tropfen in die Töpfe geschlagen wird und hiedurch die cultivirten Pflanzen Schaden leiden könnten. Neben den Beeten hält man Bretter vorräthig, welche bei argem Unwetter und im Winter auf die hölzerne Einfassung des Beetes in schwach geneigter Stellung gelegt werden. Die Töpfe müssen aus sehr hartem Töpfergut sein, um dem Einflusse des Frostes widerstehen zu können. Immer muss man aber bei der Anwendung von Thongeschirren in den eben geschilderten Erdkisten darauf gefasst sein, alljährlich einige derselben durch den Frost zersprengt zu sehen und auf diese Weise zu verlieren. Hölzerne Tröge sind dieser Gefahr nicht ausgesetzt, doch haben diese wieder den Nachtheil, dass sie über kurz oder lang morsch werden und daher ein Umsetzen der cultivirten Pflanzen nothwendig machen.

Da es übrigens nichts weniger als bequem ist, die in flachen Beeten eingesenkten kleinen Alpinen von einem Wege aus zu beobachten, der mit den Beeten in fast gleicher Höhe liegt, so hat man es auch versucht, zwischen den mit Töpfen besetzten Beeten tief eingeschnittene Wege anzubringen, in der Art, dass man dann, auf dem Wege stehend, die zu pflegenden Pflanzen beiläufig in Brusthöhe vor sich hat. Braucht man dabei einige Kosten nicht zu scheuen, so lässt man die Sandbeete mit den eingesenkten Töpfen auf gemauertem Untergrunde anbringen und mit hölzernen Rahmen einfassen. Einer derartigen Anlage dürfte dann am zweckmässigsten die Form gegeben werden, welche durch die hier folgende schematische Zeichnung ersichtlich gemacht wird.



Zwei Wege führen der ganzen Länge nach durch den Raum der Anlage und sind in der Mitte und an den beiden Enden durch kleine Querwege mit einander in Verbindung gebracht. An den beiden schmalen Seiten der Anlage führen Stiegen zu den vertieften Wegen hinab. Die gemauerten Untersätze, welche die Sandbeete tragen, dürfen nicht zu breit sein, um nicht die Pflege der zu cultivirenden Pflanzen unbequem zu machen. Am besten eignet sich für das mittlere Beet eine Breite von 3 Schuh, für die beiden seitlichen Randbeeten eine Breite von 1 ½ Schuh. Zur Bedachung können entweder Bretter oder Glasfenster mit Schattendecken benützt werden, wobei sich wohl von selbst versteht, dass diese nur im Winter, und nur bei Hagelschlägen, heftigen Regengüssen u. dgl. auch im Sommer in Verwendung gezogen werden. Am zweckmässigsten richtet man die Bedachung in der Art ein, dass sich die Bretter oder Fenster von beiden langen Seiten der Anlage emporheben und über dem mittleren Beete in einen First vereinigen.

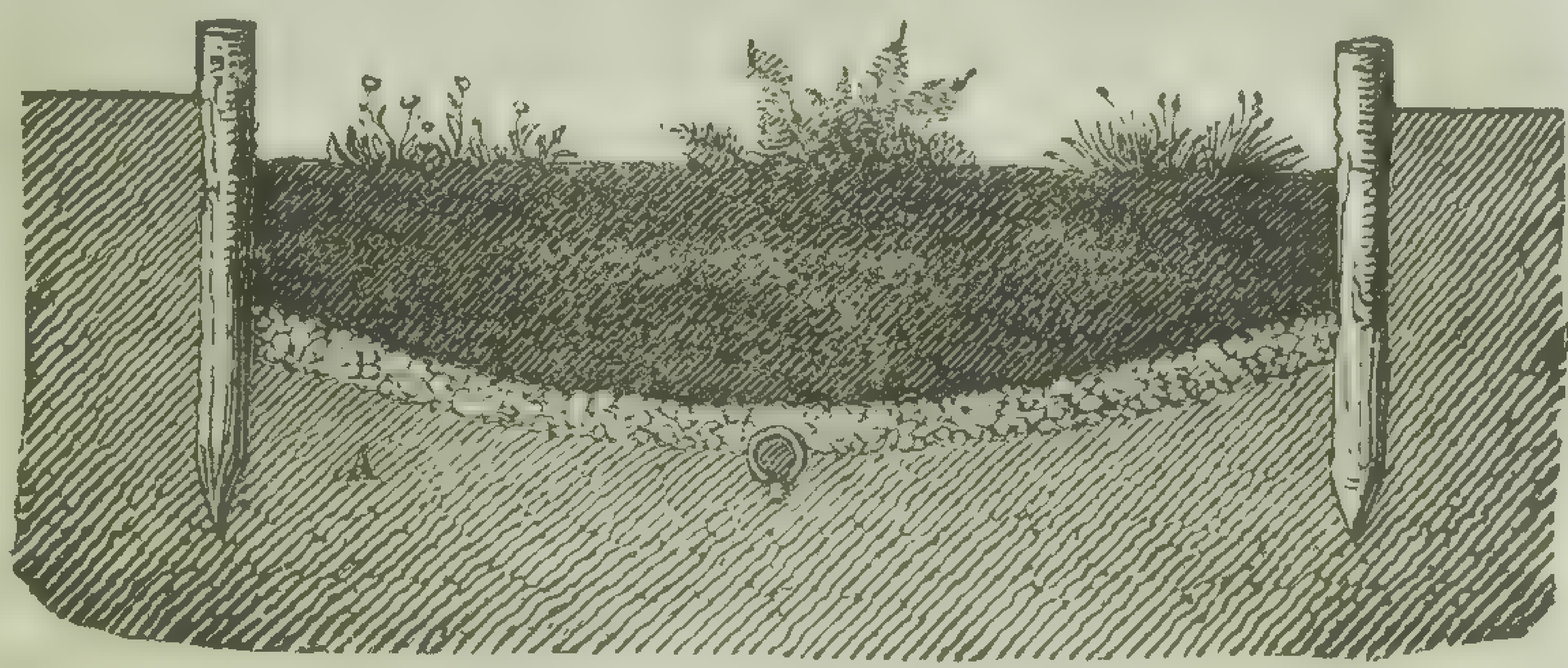
Die Cultur der Alpenpflanzen in Töpfen hat jedenfalls einige nicht zu läugnende Vortheile. Sie ermöglicht nämlich eine sehr genaue Uebersicht und eine leichte Reinhaltung der Anlage. Sie macht es auch leicht möglich, die Alpinen nach ihrer systematischen Verwandtschaft zu gruppiren, was bei keiner der anderen Culturen so con-

sequent durchgeführt werden kann. und endlich, was uns das Wichtigste scheint, die Cultur in Töpfen gestattet zu jeder Zeit, die Pflanzen mit ihrem Topfe auszuheben. dieselben in das Zimmer zu bringen, dort bequem zu studiren, allenfalls nach dem Leben zu zeichnen und sie endlich wieder ganz unversehrt in die Anlage zurück zu versetzen. — Die Cultur der Alpenpflanzen in Töpfen wird darum auch in mehreren Gärten allen anderen vorgezogen. Am grossartigsten und erfolgreichsten wird dieselbe wohl von unserem ausgezeichneten Schott in Schönbrunn ausgeführt. Im botanischen Garten zu Halle werden die Alpinen gleichfalls in Töpfen cultivirt. Hampe in Blankenburg am Harz, der sich seit vielen Jahren mit ausgezeichnetem Erfolge der Cultur der Alpenpflanzen widmet, hat gleichfalls neben seinen fünf Felsengruppen eine Pflanzschule, in welcher er Alpinen in Töpfen zieht. Ebenso haben wir im Innsbrucker botanischen Garten neben dem für Alpinen bestimmten, noch später zu besprechenden Felsenbau eine Pflanzschule, in welcher viele Tausend Doubletten in hölzernen, in Sand eingebetteten Trögen cultivirt werden. Ueberhaupt wird jeder, der sich eine der später zu schildernden Anlagen für Alpenpflanzen errichtet, immer gut thun, nebenbei auch eine Pflanzschule mit Töpfen anzubringen, da es jedenfalls vortheilhaft sein dürfte, Doubletten zum Tausche vorräthig zu halten und anderseits nur zu häufig auch erwünscht ist, einzelne auf der zweiten Anlage zu Grunde gegangene Exemplare aus einem Reservefond zu ersetzen.

2. Cultur der Alpenpflanzen in flachen Beeten, ohne Anwendung von Töpfen.

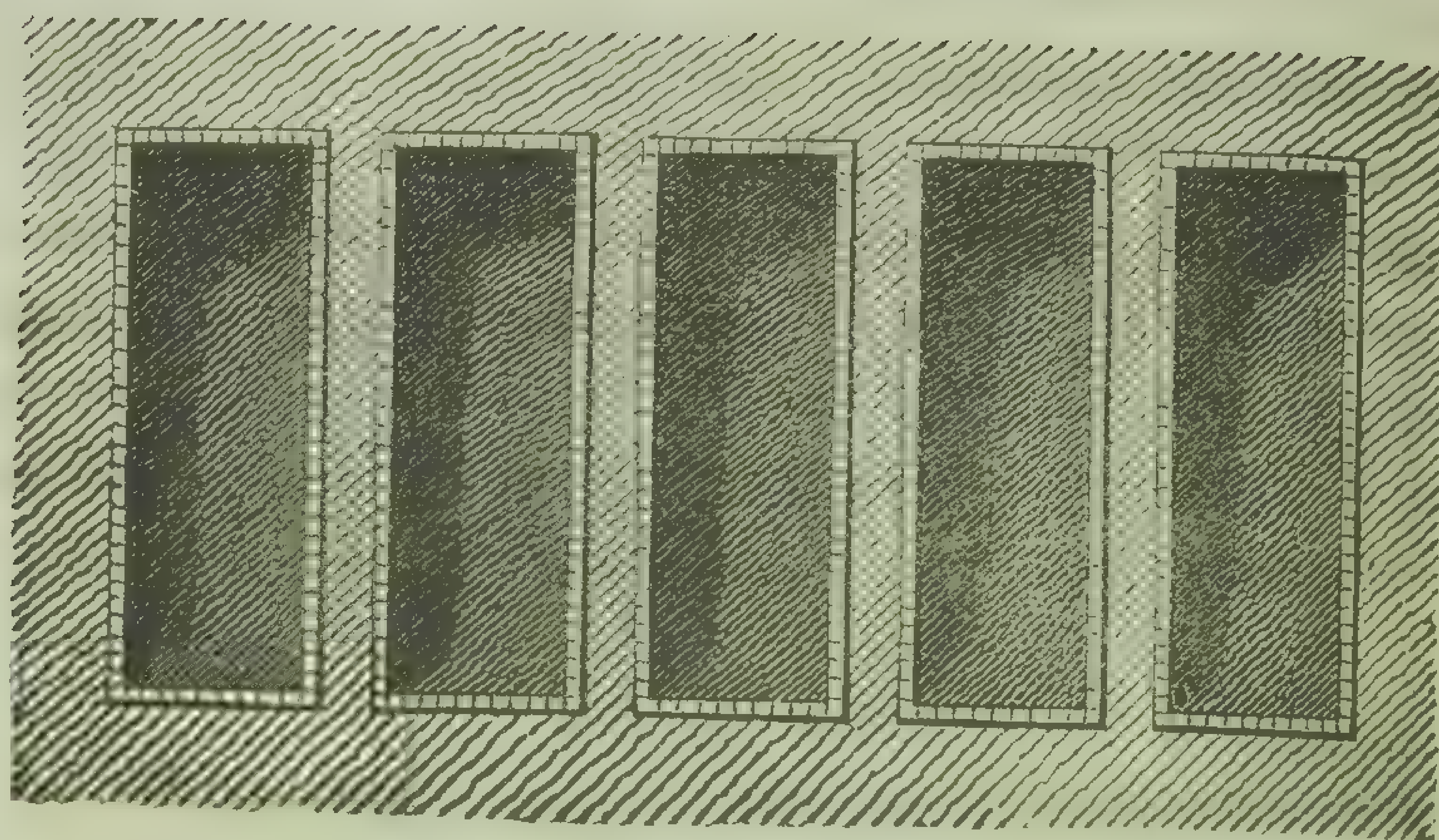
An Orten, wo weit und breit kein Stein zu finden ist und wo man aus was immer für Gründen die Cultur in Töpfen vermeiden will. eignet sich für die Alpenpflanzen am besten eine Anlage, welche auf folgende Art zuge-

richtet wird. Man hebt an der Stelle, welche zur Aufnahme der Alpenpflanzen dienen soll, die gewöhnliche Erde (A) in einer Tiefe von 6 bis 8 Zoll aus und verkleidet die Ränder der hiedurch entstandenen Vertiefung mit Bretterwänden, welche durch eingeschlagene Pflöcke gefestiget werden. Die Bretter, welche sich hiedurch zu einem Rahmen für das herzustellende Beet vereinigen, lässt man entsprechend dem hier eingeschalteten Durchschnitte ein



paar Zolle über den Rand der Vertiefung emporragen. Den Grund der Vertiefung füllt man mit einer dünnen Lage von Schotter (B) aus und versieht überdiess die tiefste Stelle mit einer Drainageröhre (D), welche zur Entfernung des überflüssigen Wassers dient. Ueber der Schotterlage wird die Erde, welche die Alpenpflanzen aufnehmen soll (C), aufgeschüttet und dann fest niedergedrückt, so zwar, dass die Oberfläche der aufgeschütteten Erde ein paar Zoll unter das Niveau des umgebenden Erdreiches zu liegen kommt. Die aufgeschüttete Erde wird je nach den Gewächsen, die man gerade an einer Stelle anzupflanzen beabsichtiget, auch entsprechend gewählt und wir verweisen in dieser Beziehung auf das sechste Capitel, in welchem das Substrat der Alpenpflanzen einer ausführlichen Besprechung unterzogen werden soll.

Die in der angegebenen Weise hergerichteten Beeten werden am zweckmässigsten nach dem umstehend eingeschalteten Plane gruppirt. Sie sollen die Breite von 4 Schuh



nicht überschreiten, damit man die angepflanzten Gewächse immer von der einen oder anderen Seite leicht erreichen kann. Die Länge der Beeten aber, so wie die Zahl derselben richtet sich natürlich ganz nach dem Raume und Bedürfnisse, so wie nach dem Geschmacke des Pflanzenzüchters.

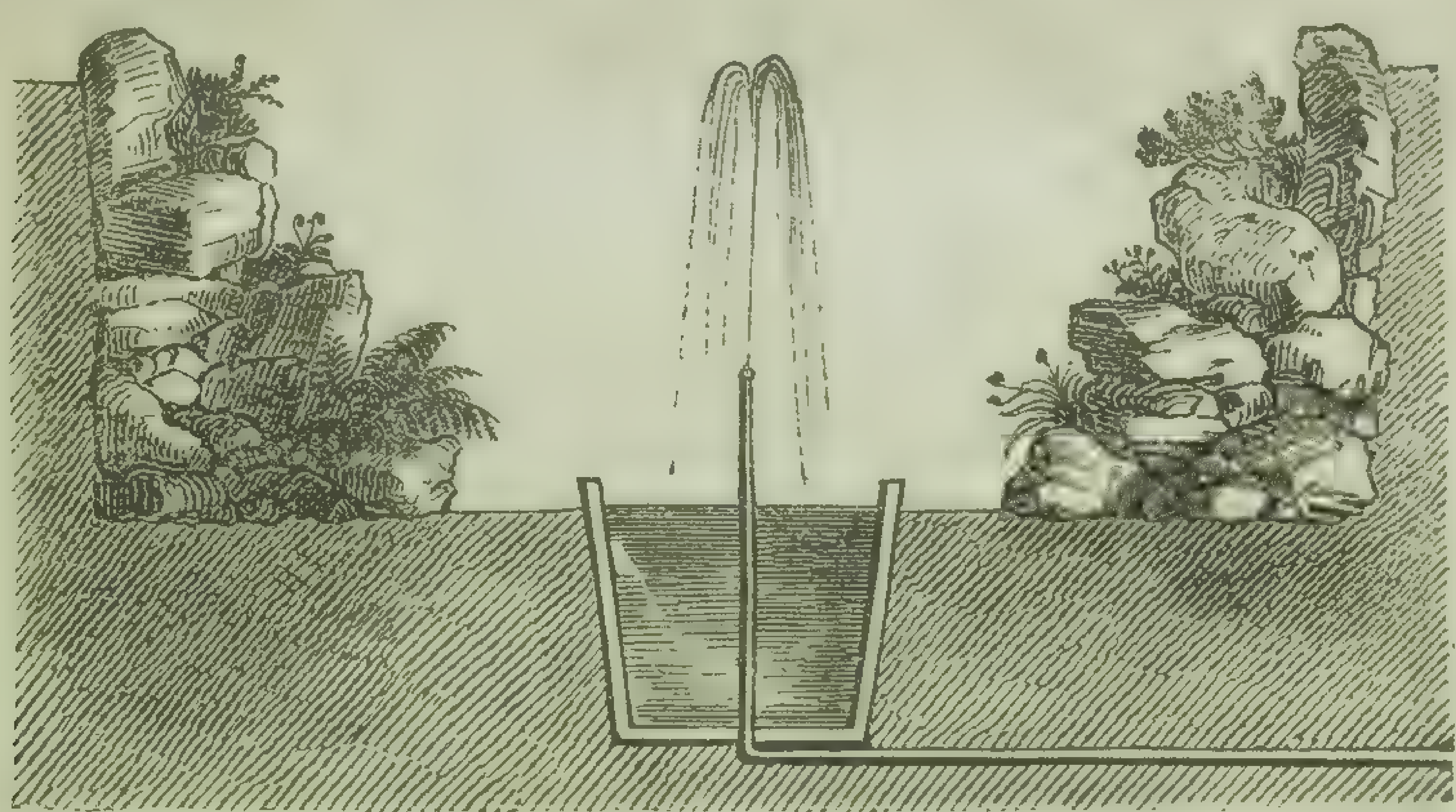
Diese Art der Alpenpflanzenanlage wurde vor Jahren in dem botanischen Garten zu Töien bei Christiania in's Leben gerufen, und hat sich dort nach den Mittheilungen des für sein Fach wahrhaft begeisterten Obergärtners Moe*) auf das glänzendste bewährt. Sie ist jedenfalls unter allen Culturarten die einfachste und billigste, hat aber das Unbequeme, dass man aufrechtstehend die Pygmäen der Alpen in den flachen Beeten nur schlecht beobachten kann, und daher jedesmal, so oft man die nähere Bekanntschaft mit einer der cultivirten zwergigen Arten machen will, sich an den Rand des Beetes niederknien muss. Aus diesem Grunde würden wir auch überall dort, wo es nicht an Steinen mangelt, einer der beiden nachfolgenden Methoden vor der eben geschilderten entschieden den Vorzug geben.

---

*) Veiledning til Dyrkning af glaciale, alpinske og arctiske Planter af N. Moe. Christiania 1862.

3. Cultur der Alpenpflanzen in Gruben mit terrassenförmig aufgestuften Steinwänden.

Um die hier in der Ueberschrift bezeichnete Art der Alpenpflanzenanlage herzustellen, wird an jener Stelle des Gartens, zu welcher fliessendes Wasser mittelst einer Röhre am leichtesten zugeleitet werden kann, eine kreisförmige Grube gegraben, deren Tiefe etwa 6 Fuss beträgt und deren Breite beiläufig 18 Fuss Ausmass zeigt. In der Mitte dieser Grube wird, wie es in dem hier eingeschalteten Durchschnitt der Anlage ersichtlich ist, ein

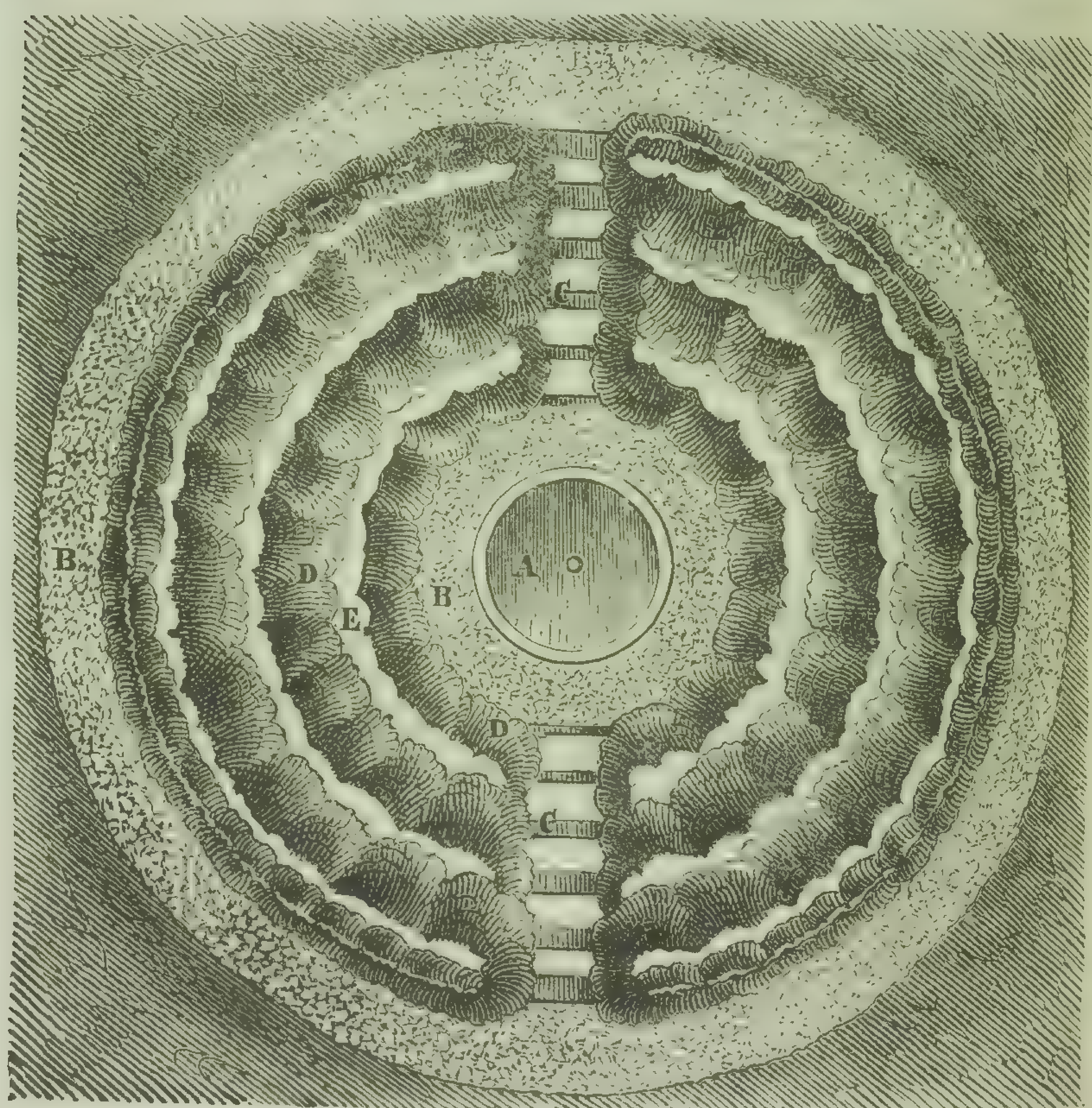


kleines Bassin angebracht und dieses mit einem Springbrunnen versehen, dessen Wasserstrahl natürlich selbst dort, wo das dem Garten zukommende Wasser ein kaum merkbares Gefälle hat, ein paar Schuh hoch steigen wird, da die Mündung des Leitungsrohres um 6 Schuh unter der Oberfläche des Gartenterrains zu liegen kommt. Rings um das Bassin (A) wird ein Kiesweg (B)*) angebracht, von dem an zwei gegenüberliegenden Seiten der Grube steinerne Stiegen (C) zum Rand der Grube hinaufführen. Die Wände der Grube werden mit Bruchsteinen bekleidet und zwar in der Weise, dass sich das Gestein (D) in zwei oder drei Terrassen (E) gegen den oberen Rand der Grube aufstuft. Dabei muss darauf Rücksicht genommen

*) Vergleiche die Zeichnung auf der nächsten Seite.

werden, dass zwischen den Steinen zahlreiche Vertiefungen, Nischen und Klüfte übrig bleiben, die man mit der Erde ausfüllt, in welcher die Alpinen wurzeln sollen.

Diese Art der Anlage, von welcher der hier eingeschaltete Plan eine richtige Vorstellung geben dürfte,



eignet sich vor allem für sehr trockene Gegenden, in welchen es grossen Schwierigkeiten unterliegt, den Boden gleichmässig und ununterbrochen feucht zu halten. Sie wird im königlichen botanischen Garten zu München mit gutem Erfolge angewendet.

4. Cultur der Alpenpflanzen auf Steinhügeln.

Die Anzucht der Alpinen auf Steinhügeln ist unter allen Culturarten die beliebteste und wohl auch verbreitetste. — Entsprechend den Zielen, die man aber mit der

Cultur anstrebt, und entsprechend der Form des zur Verfügung stehenden Raumes, unterliegt dieselbe manchen nicht unwesentlichen Modificationen. Hat man z. B. den Raum längs einer niederen Mauer, einer Felswand oder einer Erdscarpirung zur Anlage der Alpenplantage ausersehen, so ist es am zweckmässigsten, die Steine in der Art am Fusse der Mauer oder Felswand aufzustappeln, dass durch dieselben schmale langgestreckte Terrassen gebildet werden, welche mit der Mauer oder Felswand parallel laufen und sich stiegenförmig gegen dieselbe emporheben. Diese Methode findet sich z. B. im Parke des Stiftes Lilienfeld, im niederösterreichischen Traisenthale in Anwendung gebracht.*)

Hat man dagegen die Wahl des Platzes ganz frei, so ist es vorzuziehen, Steingruppen aufzubauen, welche sich von allen Seiten terrassenförmig aufstufen und daher ringsum bequem zugänglich sind. Man gewinnt hiedurch eine viel grössere Mannichfaltigkeit von Standorten und kann die Pflanzen je nach ihrer Vorliebe für südliche, östliche, westliche oder nördliche Seiten auf den Steinhügeln entsprechend vertheilen. Dabei halte man den Grundsatz fest, statt einigen grossen Steinhügeln lieber recht viele kleine, dicht gedrängte, steil aufgeböschte

*) Neben vier kleineren Alpenpflanzen-Anlagen, deren zwei sich an Felsen anlehnen, findet sich dort auch ein Alpenpflanzengarten, der sich in einer Breite von 2 — 2½ Schuh und in der bedeutenden Länge von 30 Klaftern längs der oberen Mauer des Stiftsparkes hinzieht. Diese Anlage datirt vom Jahre 1835 her und bot seiner Zeit unter den sorgfältigen Händen der Herren J. Gottwald und Dr. Lorenz einen prachtvollen Anblick dar. Leider hatte dieselbe in späteren Jahren durch die Beschattung der in der Nähe angepflanzten und inzwischen zu gewaltiger Höhe angewachsenen Bäume, sowie durch die Vernachlässigung von Seite des Gärtners sehr gelitten. Erst in der neuesten Zeit, seitdem Gottwald wieder in das Stift zurückgekehrt ist und dort das Amt eines Kämmerers versieht, steht zu hoffen, dass sie den alten Glanz und Pflanzenreichthum wieder erlangen werde.

Steingruppen zu errichten. Es werden nämlich auf die letztere Weise zahlreiche Zwischenräume erzielt, welche sich als Wege zwischen den Steinpartien durchwinden, und durch deren rechtzeitige Ausfüllung mit Schnee und Eis das Erwachen der Alpenpflanzen aus dem Winterschlafe durch ziemlich lange Zeit hinausgeschoben werden kann.*)

Die Höhe der Steinhügel soll nicht mehr, als 6 Schuh erreichen und die Basis nicht über 4 Schuh breit sein; denn nur bei diesem Ausmasse hat man den Vortheil, zu jeder Stelle der Anlage ohne Turnerkünste bequem mit den Händen hingelangen und die einzelnen Pflänzchen ohne Rückenverkrümmung gut beobachten zu können. — Der hier eingeschaltete Plan stellt eine Anlage dar, welche



in ihren Dimensionen den eben gestellten Anforderungen entspricht und mit der Zweckmässigkeit auch eine gefällige Form vereiniget.

In manchen Gärten, welche sich die Aufgabe stellen, auf das Publicum belehrend und anregend zu wirken, dürfte es gewiss auch recht zweckmässig sein, die Vertheilung der Steinhügel in der Art vorzunehmen, dass sie den Gebirgsgruppen oder Bergzügen eines Landes

*) Vergl. S. 56.

entsprechen. Man kann dann auch die Alpinen auf den Steinhügeln in ähnlicher Weise vertheilen, wie sie in Wirklichkeit auf dem dargestellten Gebirge im Grossen verbreitet sind; und wählt man noch überdies zu den einzelnen Steinhügeln Gesteine aus, welche in Wirklichkeit den Gesteinen des dargestellten Terrains entsprechen, so bietet die Anlage dem Publicum gleichzeitig ein orographisches, geognostisches und pflanzengeographisches Bild eines Gebirges oder ganzen Landes dar. Im botanischen Universitätsgarten zu Innsbruck erscheint z. B. auf die angegebene Weise das Land Tirol im Kleinen dargestellt. Die dort errichteten acht Gesteinsgruppen stellen die Hauptgruppen der tirolischen Alpen dar. Die mittlere, den Centralalpen entsprechende Partie der ganzen Anlage ist aus kristallinischen Schiefern aufgebaut, und zerfällt in vier getrennte Massivs, welche den Ortles-, Oetzthaler-, Zillerthaler- und Glockner-Stock repräsentiren, und so wie an der einen Seite dieser Stöcke die aus Kalksteinen errichteten Steinhügel die nördlichen Kalkalpen darstellen, so bilden die Steinpartien an der anderen Seite ein Abbild der Höhenzüge im südlichen Theile des tirolischen Berglandes. Die unmittelbaren Einrahmungen der Wege wurden entsprechend dem tertiären Mittelgebirge auch aus tertiärem Conglomerat aufgebaut, und die Wege selbst verlaufen genau in derselben Weise, wie die tirolischen Hauptthäler.

Noch muss hier darauf aufmerksam gemacht werden, dass es durchaus nicht gleichgültig ist, wie man die einzelnen Steingruppen der Anlage aufbaut. Im Allgemeinen kann wohl die hier eingeschaltete Zeichnung, welche den



Durchschnitt zweier Steinhügel darstellt, als Vorbild dienen. Immer muss man aber auch darauf achten, dass die unteren Schichten und das Innere des hügelförmigen Baues aus einem Materiale bestehen, durch welches das Wasser leicht durchsickern kann. Schotter, Ziegeltrümmer und Sand im bunten Gemenge, abwechselnd geschichtet mit grösseren und kleineren Steinen und mit Ballen von Torfmoos, bilden am zweckmässigsten den Kern der einzelnen Hügel, welchen man dann mit Bruchsteinen derart verkleidet, dass möglichst viele kleine Nischen, Ritzen und Terrassen entstehen.

Was die Steine anbelangt, welche man zu dem Baue benützt, so wird man sich in der Regel wohl nach der Gegend richten müssen, in welcher der Alpengarten in's Leben gerufen werden soll. Mit Ausnahme von leicht verwitterndem mürbem Kalktuff und lockerem Sandstein, kann man auch alle Gesteine in Verwendung ziehen. Gut wird es aber immer sein, darauf Rücksicht zu nehmen, dass einzelne Hügel bloss aus kalkhaltigen, andere dagegen ausschliesslich nur aus möglichst kalkfreien Gesteinen aufgebaut werden.

Die Cultur der Alpinen auf Steinhügeln erfordert eine stete Ueberwachung und Pflege und insbesondere eine unausgesetzte Sorgfalt in der Entfernung von anderen, unberufen sich ansiedelnden Pflanzenarten. Stets rein gehalten bietet sie aber auch unter allen Culturformen den zierlichsten Anblick dar, und entspricht jedenfalls den natürlichen Verhältnissen, unter welchen sich die Alpenpflanzen in ihrer Heimat befinden, am allermeisten. Sie eignet sich vorzüglich für jene Pflanzenzüchter, welche mit der Alpenpflanzenanlage ein Vegetationsbild der alpinen Region darzustellen beabsichtigen, und denen es weniger um eine systematische Gruppirung der einzlenen Arten zu thun ist. Ausserdem besitzt die Cultur der Alpinen auf Steinhügeln den Vortheil leichter Zugänglichkeit, den Vortheil einer grossen Mannichfaltigkeit von

Standorten. und insbesondere den Vortheil, dass man durch rechtzeitiges Ausfüllen der engen Wege mit Schnee und Eis das Erwachen der Vegetation im Frühlinge mit den geringsten Schwierigkeiten auf geraume Zeit hinaus zu verzögern im Stande ist.

Sechstes Capitel.

Boden.

Eine der wichtigsten Bedingungen für das gute Gedeihen der Alpinen in unseren Gärten ist die möglichst sorgfältige Wahl der Bodenart.

Drei Dinge sind es insbesonders, welche in dieser Beziehung bei der Cultur der Alpenpflanzen berücksichtiget werden müssen, nämlich 1. das Verhältniss der Humusmenge zu der Menge des anorganischen Materiales, 2. die chemischen Verhältnisse, und 3. die physicalischen Verhältnisse des Bodens.

1. Verhältniss der Humusmenge zu der Menge des anorganischen Materiales.

Es lässt sich nicht verkennen, dass die Pflanzen unserer Alpen nach der Menge des in dem Boden enthaltenen Humus in drei Gruppen zerfallen. Die erste Gruppe umfasst Pflanzen, welche die Colonisation eines öden, früher vegetationslosen und humusleeren Bodens übernehmen und sich daher vorzüglich auf den Geröllen der Bachufer, auf Schutthalden, Erdrissen, Felsen und Moränen ansiedeln. Es gehören hieher meistens isolirt wachsende Arten, deren Sporen und Samen in der Regel ausserordentlich klein, geflügelt oder mit Haarkronen versehen sind und daher durch den leisesten Luftzug zu den ent-

legensten Felsgesimsen und in die abgelegensten Thalwinkel getragen werden können. Auf dem durch diese erste Generation zugerichteten und mit geringen Mengen von Humus versehenen Boden siedeln sich dann Gewächse an, von welchen die meisten die Tendenz besitzen, den Boden mit geschlossener Vegetationsdecke zu überziehen. Es sind dies meist rasige oder ausläufertreibende Arten, insbesonders Gräser und Riedgräser, und neben diesen alle jene Pflanzen, welche wie gewisse Rhinanthaceen und Orchideen nur in der geschlossenen Grasnarbe gedeihen. Von den Gewächsen dieser zweiten Generation wird nun der Boden im Laufe der Zeit mit immer grösseren Mengen von Humus versehen. Endlich wird der Humus über den anorganischen Antheil der Erde sogar vorwaltend, und an die Stelle der zweiten Generation treten jetzt Pflanzen, welche, selbst noch fort und fort den Humus durch ihre absterbenden Theile vermehrend, schliesslich mit ihren Wurzeln nur mehr in einer braunen torfigen Masse stecken, die verbrannt, fast keinen anorganischen Rückstand mehr ergiebt.

Von diesem Entwicklungsgange finden wir in den Alpen nur dort eine theilweise Ausnahme, wo durch die Verwitterung des unterliegenden Gesteins eine zähe, thonige kalklose Erdkrume entstanden ist. Dieser tiefgründige kalklose Thonboden, der sich in der feuchten Atmosphäre der alpinen Region immer gleichmässig durchfeuchtet zeigt, vertritt nämlich manchmal für gewisse Pflanzen, die über felsigem oder sandigem Substrate nur in der dritten Generation vorkommen, wie z. B. für Azalea procumbens, Rhododendron ferrugineum und Lycopodium alpinum so vollständig den Humus, dass man auf ihm die genannten Arten hie und da auch unmittelbar als erste Ansiedler auftreten sehen kann.

Aus dieser Betrachtung ergiebt sich natürlich für die Cultur der Alpenpflanzen das Resultat, dass man alle jene Gewächse, welche die Rolle erster Ansiedler spielen,

in fast humuslosem Boden, die Arten der zweiten Generation dagegen in einer etwa zur Hälfte mit Humus gemengten Erde, und die Arten der dritten Generation in reinem Humus oder in dem stellvertretenden zähen Thonboden zu cultiviren habe. Da aber nicht allen Pflanzenzüchtern geläufig sein dürfte, welche Rolle jeder einzelnen Pflanzenart in unseren Alpen zukommt, und welche Gewächse als erste, zweite und dritte Ansiedler auftreten, so wird in der Tabelle, welche den Schluss dieses Capitels bilden soll, das Verhältniss der Humusmenge für eine möglichst grosse Zahl von Alpenpflanzen ersichtlich gemacht werden. In allen jenen Fällen aber, wo die Tabelle keinen Aufschluss geben sollte, wird man nicht viel fehlen, wenn man die fragliche auf die Alpenanlage zu versetzende Pflanze, in Betreff der Bodenmischung gerade so behandelt, wie die Mehrzahl der anderen in der Tabelle enthaltenen Arten gleicher Gattung; denn es kann als allgemeine Regel gelten, dass die Arten einer und derselben Gattung sich in den verschiedenen Gegenden gewissermassen ersetzen und bei der Colonisation des Bodens eine ganz analoge Rolle spielen. Vielleicht ist es übrigens in dieser Beziehung noch zweckmässig, wenn wir hier die Bemerkung einschalten, dass die Arten der Gattungen Epilobium, Papaver, Salix, Valeriana, so wie fast alle Compositen, Alsineen, Sileneen, Cruciferen und Crassulaceen einen möglichst humusarmen Boden, die Arten der Gattungen Potentilla und Draba, sowie die meisten Primulaceen Gentianeen, Rhinanthaceen, Orchideen, Leguminosen, Ranunculaceen, Umbelliferen, Gramineen und Cyperaceen einen Boden, in welchem sich die Mengen des Humus und der anorganischen Bestandtheile das Gleichgewicht halten, und endlich die Arten der Gattungen Lycopodium, Luzula, Juncus, Eriophorum, Vaccinium, Empetrum, sowie die meisten Ericaceen, Lonicereen und Filices einen an Humus möglichst reichen Boden verlangen.

2. Die chemischen Verhältnisse des Bodens.

Um sich in allen Fällen günstiger Culturerfolge erfreuen zu können, ist es nothwendig, dass auch die chemische Zusammensetzung des anorganischen Theiles der Erde entsprechend berücksichtiget werde. Gerade die Alpenpflanzen sind nämlich in Betreff dieser Verhältnisse sehr empfindlicher Natur und zeigen sich in der Regel bezüglich der Bodenart bei weitem wählerischer, als die Pflanzen des niederen Landes. — In flachen niederen Gegenden mit alluvialem und diluvialem Boden stellt das Erdreich gewöhnlich ein Gemenge aus dem Detritus der verschiedensten Gesteine dar. Die chemischen Gegensätze des Bodens sind dort mehr nivellirt, und der Einfluss der Unterlage auf die Verbreitung der Gewächse tritt daher dort fast ganz in den Hintergrund. In reich abgestuften Hochgebirgsgegenden aber, wo die geognostischen Substrate in ihren chemischen Gegensätzen sich schroffer gegenüberstehen, gliedert sich auch die Pflanzenwelt nicht nur nach physicalischen Zuständen der Erdkrume in bestimmte zusammenhängende Gruppen, sondern auch nach den chemischen Verhältnissen der unterliegenden Gesteine und der aus ihnen hervorgegangenen Erdkrume.

Diese Gliederung und dieser Gegensatz der Pflanzendecke auf geognostisch und chemisch verschiedenen Substraten ist auch den Botanikern längst aufgefallen, und es ist schon geraume Zeit her, dass man die Namen „Schieferflora" und „Kalkflora", „Schieferpflanzen, Urgebirgspflanzen und Kalkpflanzen" u. dgl. in die Wissenschaft eingeführt hat. Vor allem andern war nämlich der Gegensatz zwischen der Flora des Kalkgebirges und jener der kristallinischen Schiefer und Massengesteine, das ist also jener geognostischen Bildungen, welche man einstens als Urgebirge zusammenfasste, aufgefallen. Und da man auf den Kalkbergen eine Erdkrume vorfand, die in der Regel viel Kalkerde und wenig Kieselerde enthielt, und

aus den Silicaten der Schiefer- und Massengesteine umgekehrt eine Erdkrume sich entwickeln sah, die reich an Kieselerde und sehr arm an Kalkerde war, so glaubten die Pflanzengeographen, das Vorwalten oder Fehlen dieser beiden Stoffe, nämlich des Kalkes und der Kieselerde, mit dem Vorhandensein oder Fehlen gewisser Pflanzen in Verbindung bringen zu können. Sie meinten, dass gewisse Pflanzen des Kalkes, andere wieder der Kieselerde zum Aufbau ihres Leibes nothwendig bedürfen, und dass diese Pflanzen daher überall dort fehlen, wo ihnen der betreffende Stoff von dem Boden nicht in hinreichender Menge geboten wird. Die Pflanzengeographen hatten darum auch später statt dem Namen „Urgebirgspflanzen" und „Schieferpflanzen" die Bezeichnung „Kieselpflanzen" eingeführt und die mit diesem Namen belegten Gewächse gewissermassen den „Kalkpflanzen" gegenübergestellt. Sie wurden in ihrer Ansicht, dass der Boden als Träger der Kalk- und Kieselerde von der grössten Bedeutung für die Vertheilung der Pflanzenwelt sei, noch insbesonders dadurch bestärkt, dass man in den Alpen überall dort, wo thonige, an Kieselerde reiche Schichten zwischen Kalksystemen eingeschlossen vorkommen, regelmässig auch Oasen sogenannter Kieselpflanzen auftreten sah, von denen man sich natürlich zu glauben berechtigt hielt, dass sie nur darum auf der beschränkten Localität ihren Wohnsitz aufgeschlagen haben, weil sie daselbst die zu ihrer Entfaltung unumgänglich nothwendige Kieselerde in den anstehenden thonigen Schichten vorfanden.

Wenn ich aber meine eigenen über den chemischen Einfluss des Bodens auf die Gewächse in den Alpen gemachten Beobachtungen in Berücksichtigung ziehe, und weiterhin die Resultate der eigens zur Lösung dieser Frage angestellten Culturversuche erwäge, so muss ich gestehen, dass ich mit der bisherigen Ansicht und der bisherigen Eintheilung der Gewächse in Kiesel- und Kalkpflanzen, oder in kalkstete, schieferstete, kalkholde,

kieselholde u. dgl. mich nicht ganz einverstanden erklären kann. Wohl ist der Boden als Träger abweichender Nahrungsmittel für die Pflanzen von grosser Bedeutung, aber nicht ausschliesslich in dem Sinne, wie dies bisher gewöhnlich aufgefasst wurde. Nur für wenige ist ein bestimmter anorganischer Stoff der Bodenkrume als unentbehrliches Nahrungsmittel und dessen Vorhandensein als nothwendige Lebensbedingung anzusehen. Die meisten Pflanzen. bei denen man eine Verschiedenheit in der Vertheilung nach der Unterlage beobachtet. werden vielmehr von gewissen Localitäten entweder durch das Vorhandensein eines anorganischen Stoffes ferne gehalten, oder sie werden dort durch das Vorhandensein eines anorganischen Stoffes in ihrer Gestalt umgewandelt und treten dann als andere Arten (richtiger Parallelformen) in Erscheinung.

Der einfachste Culturversuch zeigt, dass die meisten sogenannten Kalkpflanzen in vollständig kalklosem Boden recht gut fortkommen. dass aber viele sogenannte Schieferpflanzen in kalkhältigem Boden gebaut oder mit kalkhältigem Wasser begossen, rasch verkümmern und aussterben. Schon Sendtner hatte auf diese Erscheinung mit den Worten aufmerksam gemacht: „Wenn man ein Torfmoor mit sogenannten Kieselzeigern oder Deutern. wie es im Hoch- und Pangerfilz bei Rosenheim geschah. mit einem Sande beschlämmt, der kalkreich ist, ferner, wenn man dieselben mit ihrem ganzen Torfrasen, worauf sie wachsen, in einen botanischen Garten versetzt, wo ihnen (wie z. B. im Münchener Garten) kalkreiches Wasser zufliesst, so gehen sie alle sammt und sonders zu Grunde. . . . Es gibt also Pflanzen, werden wir schliessen dürfen, welchen ein gewisses Uebermass von Kalk, mit Berücksichtigung anderer gleichzeitiger Bestandtheile im Boden schädlich ist.“ — Lorenz's Beobachtungen in den salzburgischen Torfmooren haben neue Belege dafür gebracht, dass kalkhältiges Wasser dem Gedeihen zahlreicher Pflanzen unzuträglich ist und ihr Aussterben veranlasst, und je mehr

man jetzt von diesem Gesichtspunkte aus den Einfluss des Bodens auf die Gewächse in der freien Natur verfolgt, desto mehr lösen sich die Widersprüche und zahlreichen Räthsel auf, welche bisher das Terrain der Bodenfrage so schwankend und unsicher gemacht haben. Von jeher hatten nämlich die Vorkämpfer der Ansicht, nach welcher den sogenannten Kalkpflanzen eine gewisse Menge Kalk, und den sogenannten Kieselpflanzen eine bestimmte Menge von Kieselerde unentbehrlich sein sollte, ihre schwere Noth mit der Ungereimtheit und dem Mangel aller Uebereinstimmung in den Verzeichnissen von Kalk- und Kieselpflanzen gehabt, welche in verschiedenen Gegenden von verschiedenen, sonst ganz zuverlässigen und gewissenhaften Beobachtern angefertigt worden waren. Geht man diese Verzeichnisse durch und beobachtet man die Pflanzenwelt auf unbefangene Weise in der freien Natur, so kommt man in der That auch zu der Ueberzeugung, dass es verhältnissmässig nur ganz wenige Gewächse giebt, welche nur auf kalkreichem und nicht hie und da auch auf kalklosem Boden zu finden wären. Mit den sogenannten Kiesel- oder Schieferpflanzen geht es nicht viel besser. Wohl scheinen sie im Ganzen dem Boden, auf welchen ihr Name hinweist, getreuer zu bleiben, als die Kalkpflanzen, aber auch hier gibt es der Ausnahmefälle gar viele, und jedes neue Verzeichniss bringt immer neue Berichtigungen und Widersprüche. Es ist dies auch gar nicht zu wundern, weil eben der Gesichtspunkt, von welchem aus man dieses Verhältniss verfolgte, ein unrichtiger war. Die Existenz der meisten Pflanzen, welche man Kieselpflanzen nannte, hängt eben nicht mit dem Vorhandensein einer gewissen Menge von Kieselerde, sondern mit der Abwesenheit des Kalkes zusammen, und überall dort, wo daher den Wurzeln kein Kalk geboten wird, werden solche Pflanzen aufwachsen können. Es ist hiebei ganz gleichgiltig, ob das tiefer liegende geognostische Substrat noch kalkhältig ist oder nicht. Der Lehm, welcher sich über den thonreichen

Kalksteinen in der Weise gebildet hat, dass das kohlensäurehältige atmosphärische Wasser im Laufe der Zeit an der Oberfläche allen kohlensauren Kalk entführte, vermag den Pflanzenwurzeln eben so wenig Kalk zu bieten, als der Lehm, welcher durch Zersetzung von Silikaten aus kristallinischen und nichtkristallinischen Schiefern entstanden ist. Ja selbst eine mächtige Humusmasse, welche die Pflanzenwurzeln von dem unterliegenden kalkreichen Boden trennt, vermag die Erscheiung zu bieten, dass sie an ihrer Oberfläche sogenannte Kiesel- oder Schieferpflanzen, oder richtiger kalkfeindliche Pflanzen trägt; denn da nach den neuesten Erfahrungen der Humus die Fähigkeit hat, aus wässrigen Lösungen die gelösten Stoffe so vollständig zu absorbiren, dass beim Durchfiltriren einer Lösung fast chemisch reines Wasser von dem als Filtrum benützten Humus abfliesst, so ist es begreiflich, dass dort, wo sich in einem Kalkrevier aus zahlreichen Pflanzengenerationen vergangener Jahrhunderte eine gewaltige Humusschichte aufgespeichert hat, der tieferliegende Kalkstein auf die Wurzeln der über dem Humus wachsenden Pflanzen gar nicht mehr einzuwirken vermag. Die Ansiedlung von Sphagnumpolstern über Riedgrassümpfen, deren Unterlage kalkhältig ist, sowie über dem Humus in den Krummholzwäldern der Kalkalpen und überhaupt das Auftreten von kalkfeindlichen Pflanzen auf tiefem Humus im Kalkgebirge sind Erscheinungen, welche hierher gehören und die, so räthselhaft sie früher geschienen haben mochten, sich jetzt ganz ungezwungen deuten lassen. — Die chemische Seite der Bodenfrage ist auf Grundlage dieser Anschauungen jedenfalls einer gründlichen Reformation zu unterziehen, und wird sich nach meiner Ueberzeugung nur von dem hier entwickelten Gesichtspunkte aus, befriedigend lösen lassen.

Die Bezeichnung „Kieselpflanzen" wird entweder ganz zu eliminiren oder nur auf sehr wenige Pflanzen einzuschränken sein, und die meisten der bisher mit den Namen:

Kieselpflanzen, Schieferpflanzen, Kieseldeuter u. s. f. bezeichneten Gewächse werden als Pflanzen aufzufassen sein, für welche der Kalk ein tödtliches Gift ist, geradeso wie für viele Gewächse grössere Mengen von kohlensauren Alkalien, von Ammoniakverbindungen, von Kochsalz u. s. f. die Rolle eines tödtlichen Giftes spielen. Man wird demnach zunächst eine *Abtheilung von Pflanzen feststellen müssen, deren Gruppen man als kalkfeindlich, alkalienfeindlich u. s. f. zu bezeichnen hat, und welche nicht bestimmte mineralische Stoffe verlangen, sondern durch solche ferne gehalten werden.*

Aus dieser ersten Abtheilung interessiren uns hier zunächst die kalkfeindlichen Alpinen, aus deren Reihe beispielsweise: Ajuga pyramidalis L., Anemone vernalis L., Blechnum Spicant Roth, Cardamine alpina Willd., Carex curvula All., Chrysanthemum alpinum L., Hieracium albidum Vill., Linnaea borealis L., Oxyria digyna Cambd., Primula glutinosa Wulf., Salix helvetica Vill., Saxifraga aspera L., Senecio carniolicus Willd., Sesleria disticha Pers. angeführt werden mögen.

Dieser ersten Abtheilung von Gewächsen stellt sich dann *eine zweite Abtheilung* gegenüber, *für welche das Vorhandensein gewisser anorganischer Verbindungen im Boden allerdings eine wahre Lebensbedingung ist, so zwar, dass mit dem Fehlen dieser Stoffe im Boden auch die Pflanzen unfähig werden, sich weiter zu entwickeln und ihren Organismus weiter zu bilden.* Es scheint, dass bei diesen verhältnissmässig seltenen Pflanzen irgend ein in dem Boden enthaltener und in den Pflanzenkörper aufgenommener mineralischer Stoff einen wesentlichen Bestandtheil jener chemischen Verbindungen bildet, welche eben für die bestimmte Pflanzenart charakteristisch sind und ihre chemische Qualität bedingen. Wir übergehen die Kochsalz, kohlensaures Natron u. dgl. ver-

langenden Halophyten, welche zum grössten Theile in diese Abtheilung gehören, und führen als Beispiele für diese Categorie aus der Reihe der uns zunächst interessirenden Alpenpflanzen nur Aethionema saxatile R. Brwn., Anemone trifolia L., Avena distichophylla Vill., Campanula caespitosa Scop., Cochlearia saxatilis, Linum alpinum Jacq., Petrocallis pyrenaica Brw., Potentilla Clusiana Mrr., Rhododendron Chamaecistus L., Salix glabra Scop., Saxifraga caesia L. und Soyeria hyoseridifolia Koch als Kalkerde verlangende Gewächse, und Asplenium Selosii Leyb. Androsace Hausmanni Leyb., Woodsia glabella R. Br. als Bittererde verlangende Pflanzen auf.

Für eine dritte Abtheilung von Gewächsen scheint sich endlich das Verhältniss zum Boden in der Weise zu gestalten, dass unter dem Einflusse verschiedener von dem Boden gebotener Nahrungsmittel ein Pflanzentypus verschiedene äussere Merkmale annimmt und in zwei oder mehrere Parallelformen gespalten wird. Wenn z. B. der Same einer Pflanze, die früher auf kalkreichem Boden gestanden hatte, auf einen kalklosen Boden gelangt und aufkeimt, so stirbt die junge Pflanze in Folge des Mangels an Kalk noch nicht aus, sondern bekommt nur eine etwas andere äussere Gestalt, und stellt jetzt eine Parallelform der über dem kalkreichen Boden aufgewachsenen Mutterpflanze dar. Es scheint, dass sich viele Pflanzen in dieser Beziehung analog den anorganischen in einem bestimmten Formenkreis erscheinenden Körpern verhalten. So wie nämlich bei einer anorganischen Verbindung eine fremdartige, zur Qualität der Substanz nicht unumgänglich nöthige Beimengung zwar nicht das Kristallsystem zu ändern, wohl aber das Auftreten einer eigenthümlichen Kristallcombination, einer besonderen Farbe u. dgl. zu bewirken vermag, ebenso scheint bei manchen Gewächsen ein für die Existenz des Pflanzenkörpers weder nothwendiger noch schädlicher

mineralischer Grundstoff bestimmte Modificationen in der äusseren Gestalt, in der Farbe u. dgl. veranlassen zu können, und es würde demnach eine Pflanze, die an der einen Stelle gewisse mineralische Stoffe in dem Boden vorfindet und aufnimmt, an der andern Stelle hingegen sie nicht vorfindet und entbehren muss, auch in den äusseren Merkmalen an den beiden Standorten Verschiedenheiten zeigen. In wie weit aber die Verschiedenheit im Chemismus der Pflanzenkörper die Gestalt der Pflanzen zu ändern vermag, ist bisher noch nicht festgestellt. Nur soviel erscheint gewiss, dass der Grad dieser Formänderung ein sehr verschiedener sein kann. Von den unbedeutendsten Modificationen, welche sich bei dem einen Pflanzentypus bloss auf stärkere oder schwächere Behaarung, verschiedenes Ausmass der Blüten oder Blätter oder Aenderung der Farbe beschränken, bis zu einer durchgreifenden Gestaltungsänderung, welche uns beide Parallelformen in fast allen Organen verschieden erscheinen lässt, scheinen alle möglichen Zwischenstufen zum Ausdruck kommen zu können.*) Viele sogenannte „gute Arten" der Systematiker werden sich schliesslich als einfache, durch die Verschiedenheit der chemischen Constitution erzeugte Parallelformen heraus-

*) Soweit sich auf Grundlage der bisherigen Beobachtungen Schlüsse ziehen lassen, ergeben sich bei Betrachtung der Parallelformen folgende, die Formverhältnisse berührende Resultate:

1. Die Pflanzen des kalkreichen Bodens sind im Vergleich zu ihren auf kalklosem Boden gewachsenen Parallelformen gewöhnlich reichlicher und dichter behaart. Sie sind häufig weiss oder graufilzig, während ihre Parallelformen — wenn sie überhaupt behaart sind — drüsig erscheinen.
2. Die Pflanzen des kalkreichen Bodens besitzen häufig bläulichgrüne, ihre auf kalklosem Boden wachsenden Parallelformen dagegen grasgrüne Blätter.
3. Die Blätter der auf kalkreichem Boden gewachsenen Pflanzen sind meistens mehr und tiefer zertheilt, als jene der auf kalklosem Boden gewachsenen Parallelformen.

stellen. So ist es mir nach mehreren in letzter Zeit in der freien Natur gemachten Beobachtungen unzweifelhaft, dass sogar Rhododendron ferrugineum und hirsutum nur als solche durch den Boden bedingte Parallelformen aufzufassen sind. Ueberall dort, wo die Wurzeln der Alpenrose mit kalkreichem Boden in entschiedene Berührung kommen, trifft man in den nördlichen Kalkalpen Rhododendron hirsutum an. Wird durch Aufspeicherung von Humus der Einfluss des unterliegenden Kalkes allmälig verringert, so verlieren die Blätter mehr und mehr ihre Wimperhaare, werden steifer und heller grün, die Blüten bekommen ein intensiveres Roth und die Pflanze entspricht jetzt der Diagnose des Rhododendron intermedium Tausch. Und wenn endlich die Humusschichte, in welcher die Wurzeln stecken, so mächtig geworden ist, dass sie allen Kalk des unterliegenden Gesteins von den Wurzeln der Alpenrose abhält, so wird diese schliesslich in Rhododendron ferrugineum umgewandelt. Diese Beobachtung entspricht wohl auch vollständig der Erscheinung, dass auf dem kalklosen Boden der Centralalpen die wimperhaarige Alpenrose vollständig fehlt und dort durch die rostfarbige Schwester ersetzt wird. Sie steht ferner mit der Erscheinung im Einklang, dass die Kalkgebirge immer eine reichere Flora zeigen, als die

---

4. Sind die Blätter der auf kalkreichem Boden gewachsenen Pflanzen ganzrandig, so erscheinen jene der auf kalklosem Boden gewachsenen Parallelformen nicht selten drüsig gesägt.
5. Die Pflanzen des kalkreichen Bodens zeigen im Vergleich zu ihren auf kalklosem Boden gewachsenen Parallelformen meistens ein grösseres Ausmass der Blumenkrone.
6. Die auf kalkreichem Boden gewachsenen Pflanzen besitzen gewöhnlich matter und lichter gefärbte Blüten, als ihre auf kalklosem Boden gewachsenen Parallelformen. Ist die Blütenfarbe der ersteren weiss, so erscheint die der letzteren häufig roth, blau oder gelb.

Vergl. hiemit Kerner Verh. d. z. b. Ges. 1863, p. 245.

kalklosen Schieferberge, weil im Kalkgebirge nebst den Formen des Kalkes auch die Formen der Schieferberge an allen jenen Localitäten auftreten können, wo der Einfluss des Kalkes auf die Pflanzen durch eine tiefe Humusschichte oder kalklose Lehmschichte eliminirt wird. Endlich vermag die oben entwickelte Ansicht manche Aufklärung über den Wechsel der Vegetationsdecke in historischer Zeit und über das Auftreten gewisser Pflanzen an Punkten, wo man sie bisher nicht beobachtet hatte, zu geben. Das Auffinden von Rhododendron intermedium und Rh. ferrugineum an Stellen, wo man in früherer Zeit nur Rhododendron hirsutum beobachtete, wird z. B. nach dem Mitgetheilten nichts besonders Auffallendes mehr an sich haben, und wenn es die Botaniker nur erst einmal über sich gewinnen werden, die Pflanzenwelt in ihrem Zusammenhang mit den Eigenthümlichkeiten des Standortes in der freien Natur, und nicht nur an den getrockneten Exemplaren der Herbarien zu studiren, so werden sich in dieser Richtung gewiss noch zahlreiche interessante Resultate ergeben.

Fassen wir hier die bisher als muthmassliche Parallelformen angenommenen Alpenpflanzen zusammen, so ergeben sie uns folgende Doppelreihe:

Auf kalkreichem Boden:	Auf kalkfreiem Boden:
Achillea atrata L.	Achillea moschata Wulf.
Achillea Clavenae L.	Achillea Clavenae β. glabrata Hoppe.
Alchemilla pubescens M. B.	Alchemilla fissa Schum.
Alyssum montanum L.	Alyssum Wulfenianum Bernh.
Androsace lactea L.	Androsace carnea L.
Androsace helvetica Gaud.	Androsace glacialis Hoppe.
Anemone alpina L.	Anemone sulfurea L.
Arenaria ciliata L.	Arenaria multicaulis L.
Artemisia lanata Willd.	Artemisia mutellina Vill.
Astrantia alpina Schltz. Bip.	Astrantia minor L.

Auf kalkreichem Boden:	Auf kalkfreiem Boden:
Betula alba L.	Betula pubescens Ehrh.
Dianthus alpinus L.	Dianthus glacialis Haenk.
Draba aizoides L.	Draba Zahlbruckneri Host.
Draba tomentosa Wahl.	Draba frigida Saut.
Epilobium Dodonaei Vill.	Epilobium Fleischeri Hochst.
Erigeron alpinus L.	Erigeron uniflorus L.
Gentiana Pneumonanthe L.	Gentiana frigida Haenke.
Gentiana angustifolia Vill.	Gentiana excisa Presl.
Herniaria incana Lam.	Herniaria glabra L.
Hieracium villosum L.	Hieracium alpinum L.
Hutchinsia alpina R. Br.	Hutchinsia brevicaulis Hoppe.
Hypochoeris maculata L.	Hypochoeris helvetica Wulf.
Juncus Hostii Tausch.	Juncus trifidus L.
Luzula maxima D C.	Luzula spadicea D C.
Oxytropis montana D C.	Oxytropis triflora Hoppe.
Papaver Burseri Crtz.	Papaver aurantiacum Lois.
Pedicularis Jacquini Koch.	Pedicularis rostrata L.
Phyteuma orbiculare L.	Phyteuma hemisphaericum L.
Polypodium robertianum H.	Polypodium Dryopteris L.
Primula Auricula L.	Primula villosa Jacq.
Primula Clusiana Tausch.	Primula integrifolia L.
Ranunculus alpestris L.	Ranunculus crenatus Bert.
Ranunculus anemonoides Z.	Ranunculus rutaefolius L.
Rhododendron hirsutum L.	Rhododendron ferrugineum L.
Ribes alpinum L.	Ribes petraeum Wulf.
Salix retusa L.	Salix serpyllifolia Scop.
Salix Waldsteiniana Willd.	Salix foetida Schleicher.
Salix Jacquiniana Host.	Salix Myrsinites L.
Salix glabra Scop.	Salix hastata L.
Saussurea discolor D C.	Saussurea alpina D C.
Saxifraga muscoides Wulf.	Saxifraga moschata Wulf.
Saxifraga rotundifolia L.	Saxifraga fonticola Kerner.
Scorzonera austriaca Willd.	Scorzonera rosea W. K.
Sempervivum hirtum L.	Sempervivum arenarium Koch.

Auf kalkreichem Boden:	Auf kalkfreiem Boden:
Silene alpestris Jacq.	Silene rupestris L.
Thlaspi montanum L.	Thlaspi alpestre L.
Thlaspi rotundifolium Gd.	Thlaspi cepeaefolium Koch.
Veronica saxatilis Jacq.	Veronica fruticulosa L.

Für den Gärtner enthalten nun diese beiden Verzeichnisse, ebenso wie die früheren Bemerkungen zwar schon sehr wichtige Anhaltspunkte für die Wahl der Bodenart bei der Cultur der Alpenpflanzen. Um aber diese Wahl demjenigen, der unser Buch praktisch ausbeuten will, möglichst bequem zu machen, werden in der Tabelle, welche am Schlusse dieses Capitels die Bodenverhältnisse der Alpinen übersichtlich darstellen soll, auch die chemischen Verhältnisse der Unterlage unter einer eigenen Rubrik für eine möglichst grosse Zahl von Alpinen noch spezieller angegeben werden.

3. Die physicalischen Verhältnisse des Bodens.

Von den physicalischen Eigenschaften des Bodens sind für uns von besonderem Interesse, einmal der Grad der mechanischen Zertheilung des durch Verwitterung aus dem unterliegenden Gestein entstandenen Detritus und die damit zusammenhängende Festigkeit und Consistenz des Bodens, und dann zweitens die Hygroscopizität desselben, das ist die Fähigkeit, das Wasser aus der Atmosphäre zu absorbiren und zurück zu halten.

Was zunächst den Grad der mechanischen Zertheilung anbelangt, so können wir den Boden, welcher in der freien Natur mit Pflanzen bewachsen erscheint, mit Ausserachtlassung jener Modificationen, welche durch Beimengung von Humus veranlasst werden, in drei Klassen eintheilen.

Die erste Klasse umfasst jene Böden, welche aus verhältnissmässig wenig zertrümmertem Gestein, also aus

Felsmassen, grobem Geröll und Schotter bestehen, die zweite Klasse begreift die Böden mit fein zertheilter, aber nur lose zusammenhängender Masse, die im Allgemeinen als Sandböden bezeichnet werden können, und die dritte Klasse endlich umschliesst alle jene aus ausserordentlich fein zertheilter, gut zusammenhängender Masse bestehenden Bodenarten, welche man mit dem Namen Lehmböden belegen kann.

Auf den Flächen der Felsmassen haften nur Flechten und Moose. Wenn dort eine höher organisirte Pflanze auf den ersten Augenblick auch in dem nackten Gestein zu wurzeln scheint, so zeigt sich doch bei näherer Untersuchung, dass ihre Wurzeln nur in einem feinen Detritus oder in einer Humusmasse stecken, welche die Nischen, Risse und Klüfte des Felsens ausfüllt. Aehnlich verhält es sich auch auf den aus grossen Steintrümmern gebildeten Geröllhalden und Schotterbänken. Die höher organisirten Pflanzen, welche dort aufwachsen, wurzeln eigentlich nicht in dem Gerölle, sondern nur in dem Schlamm, Sand oder Lehm, welcher tief unten die Zwischenräume der Geröllmassen ausfüllt. (Vergl. S. 48.) Wir können darum auch die erste der drei oben aufgestellten Bodenkategorien immer auf eine der beiden anderen Bodenarten beziehen, und es genügt zu unseren Zwecken vollkommen, wenn wir den Boden in Betreff seiner mechanischen Zertheilung in Sand- und Lehmboden eintheilen.

Bei der Cultur der Alpinen verwenden wir auch immer nur die eine oder andere dieser Bodenarten, und sind bis jetzt damit immer noch ganz gut ausgekommen. Die Erfahrung hat uns aber auch gelehrt, dass bei einer unrichtigen Anwendung des Sandes oder Lehmes viele Alpenpflanzen in kurzer Zeit zu Grunde gehen, und dass daher auf die richtige Wahl des einen oder anderen die grösste Vorsicht verwendet werden muss. Manche Lehm verlangende Pflanzen, wie z. B. Saxifraga biflora und stenopetala sterben, wenn man sie in sandigen Boden pflanzt schon

in wenigen Monaten ab und zwar selbst dann, wenn man den Sandboden fortwährend feucht erhält, und dadurch die gleichmässige Durchfeuchtung, welche der Lehm vor dem Sande voraus hat, herstellt. Umgekehrt verlangen manche Pflanzenarten, wie z. B. Herniaria alpina, möglichst losen Sandboden, und würden in Lehm gepflanzt rasch vergilben und verdorren. Welche Ursachen hier wirksam sind, ist uns noch völlig räthselhaft. Es ist daher auch nicht möglich, auf Grundlage wissenschaftlich festgestellter Sätze eine Regel für die praktische Cultur abzuleiten, und wir müssen uns vorläufig ausschliesslich an die Erfahrung halten. Aus diesem Grunde habe ich auch in der Tabelle, welche am Ende dieses Capitels das Verhalten der Alpinen zum Boden übersichtlich darstellt, alle in der freien Natur und im Garten in der eben besprochenen Richtung gewonnenen Erfahrungen benützt, und jedesmal, so gut als ich es wusste, angegeben, welche Bodenart für eine gegebene Pflanze zu wählen sei.

Welche grosse Bedeutung die zweite oben berührte physicalische Eigenschaft des Bodens, nämlich die wasserhaltende Kraft und die Fähigkeit, das Wasser aus der Atmosphäre zu absorbiren, für die Alpenpflanzen haben muss, geht wohl aus den in früheren Capiteln erörterten Lebensbedingungen der Alpinen hinreichend hervor. Es ist uns bekannt, dass die ungleichmässige und zeitweilig verminderte oder unterdrückte Durchfeuchtung des die Wurzeln der Alpinen umgebenden Erdreiches geradezu tödtlich auf die meisten Alpenpflanzen einwirkt, und dass in der Hintanhaltung einer solchen Ungleichmässigkeit eine der wichtigsten Aufgaben der Alpenpflanzencultur liegt. Nun weiss aber jeder Pflanzenzüchter aus der Erfahrung nur zu gut, wie ausserordentlich schwierig es ist, das Substrat der Alpinen in unseren niederen Gegenden mit Erfolg in jenen gleichmässigen Feuchtigkeitszustand zu versetzen, welcher in der alpinen Region eine so grosse Rolle spielt. — Der reine Humus hält wohl

die Feuchtigkeit eine gute Weile zurück. Merkwürdigerweise beobachtet man aber, dass derselbe in unseren Gärten selbst jenen Alpenpflanzen, die in ihrer Heimat sich ganz reinen tiefen Moder aufsuchen, nicht recht zusagt. Es scheint, dass in der höheren Temperatur unserer niederen Gegenden der Humus ganz andere chemische Umwandlungen erleidet, als in der niederen Temperatur der alpinen Region, und dass seine in höherer Temperatur gebildeten Zersetzungsproducte den alpinen Pflanzen nicht so gut behagen. Man hat aus diesem Grunde auch den Humus so weit als möglich bei der Cultur der Alpenpflanzen auszuscheiden und ihn durch schweren Lehmboden zu ersetzen gesucht. Allerdings hält nun der schwere Lehmboden die Feuchtigkeit recht gut durch lange Zeit zurück und vermag durch diese seine Hygroscopicität in vielen Fällen den Humus vollständig zu vertreten, aber für viele Alpenpflanzen ist derselbe geradezu tödtlich und daher für diese durchaus nicht anwendbar. Der lockere Sandboden endlich wird in unseren Gärten nur ausserordentlich schwierig in jenem gleichmässigen Feuchtigkeitszustande erhalten, welchen die in ihm gepflanzten Alpinen verlangen.

Diese Schwierigkeiten drängten mich zu Versuchen, welche sich die Aufgabe stellten, für jede Bodenart einen Feuchtigkeitsregulator zu finden, der mit dem Vortheile grosser Hygroscopicität nicht die eben berührten Nachtheile des Humus und der Thonerde verbindet. Nach mannigfaltigen Experimenten kam ich dabei auf die Idee, das Torfmoos (Sphagnum), welches bekanntlich durch seinen ganz eigenthümlichen anatomischen Bau geeignet ist, das Wasser wie ein Schwamm zurückzuhalten, welches ferner der Fäulniss vollkommen widersteht, und welches bei dem Umstande, als es fast aus reiner Cellulose besteht, auch durch anorganische Bestandtheile auf keine Pflanzenart nachtheilig einwirken kann, in Anwendung zu bringen. Es wurde zerhacktes Sphagnum mit Thon-

erde, Sandboden u. dgl. gemengt, und siehe da, alle in diese Gemenge gepflanzten Alpinen gediehen nun in ausgezeichneter Weise. Pflanzenarten, welche früher über kurz oder lang regelmässig zu Grunde gegangen waren, senkten jetzt in die durch das Sphagnum gleichmässig feucht gehaltene Erde ihre tiefgehenden Wurzelfasern hinab und brachten zu unserer grossen Freude die schönsten Blüten und Früchte hervor. — Der lockere Sand wird durch die Beimengung von zerhacktem Sphagnum stets feucht erhalten, der schwere Lehmboden wird durch Untermischung des genannten Mooses locker und porös und daher für die Pflanzenwurzeln viel leichter durchgängig, und selbst der schwarze Humus mit Sphagnum gemengt, zeigt nicht mehr jene nachtheiligen Einflüsse, deren wir oben Erwähnung gethan haben. Viele Pflanzen, welche in den Alpen in der Regel nur in tiefem Humus gedeihen, wie z. B. Rhododendron ferrugineum, Empetrum nigrum, Linnaea borealis, Lycopodium alpinum, Blechnum boreale, Daphne striata, Lloydia serotina, Trientalis europaea u. dgl. pflanzten wir geradezu mit dem besten Erfolge in ein Gemenge aus schwarzem Humus und zerhacktem Sphagnum, und in der Anwendung dieses Mittels liegt daher jedenfalls eines der grössten und wichtigsten Geheimnisse der Cultur der Alpenpflanzen.

Die Menge des der Erde zuzusetzenden Sphagnums ist sehr ungleich. Gewöhnlich genügt der Zusatz von einem Drittel Torfmoos. Nur bei den humusliebenden Pflanzen wenden wir mit Erfolg auch eine grössere Quantität an, und es kann wohl im Allgemeinen als Regel gelten, dass man desto mehr Torfmoos nimmt, je mehr die Pflanze an ihrem ursprünglichen Standorte den Humus aufsucht.

Aus den bisherigen Erörterungen über die Zusammensetzung des bei der Cultur der Alpenpflanzen anzuwendenden Erdreiches geht hervor, dass man stets eine hin-

reichende Menge von Torfmoos, Humus, kalklosem und kalkhältigem Lehm und Sand vorräthig halten muss. — Es sind dies Materialien, die man wohl in den meisten Gegenden sich aus nächster Nähe verschaffen oder doch gewiss mit geringen Kosten aus nicht grosser Ferne bringen lassen kann.

Da es manchem vielleicht erwünscht sein könnte, über die Gewinnung dieser Materialien selbst noch einige Winke zu erhalten, so möge hier folgendes beigefügt werden.

Das Torfmoos bezieht man am besten aus irgend einem Hochmoor. Besonders gut eignet sich Sphagnum cymbifolium. In Ermanglung dieser Art kann aber auch jede andere Sphagnumspezies mit Erfolg verwendet werden.

Der beste Humus zur Cultur der Alpenpflanzen ist jener, welcher aus Coniferenwaldungen herstammt. Auch ausgelagerter Torf aus Hochmooren kann mit Vortheil benützt werden. Am wenigsten eignet sich Torf aus Grünlandsmooren und Humus aus Laubwäldern.

Was den kalkfreien Lehm anbelangt, so benützen wir eine Lehmerde, welche durch Verwitterung des Thonschiefers entstanden ist. Lehm, welcher durch Verwitterung eines anderen, Thonsilicate enthaltenden Gesteins (Granit, Gneis etc.) sich bildete, wird übrigens dieselben Dienste thun. Man unterlasse aber ja nicht, den Lehm vor seiner Benützung zu prüfen, ob er nicht etwa doch kalkhältig ist, da bekanntlich selbst die aus gewissen Graniten hervorgegangene Lehmerde manchmal etwas Kalk enthält, und selbst eine noch so geringe Menge auf einige Pflanzen ungünstig einwirken würde.

Der beste kalkreiche Lehm ist der Löss, d. i. diluvialer Lehm, wie er sich im Stromgebiete des Rheins, der Donau u. s. f. als mächtige Decke über anderen Ablagerungen vorfindet. Ausserdem natürlich auch jede andere durch Verwitterung aus thonhältigen Kalksteinen, Mergelschiefern u. dergl. entstandene Lehmerde, wenn

ihr durch das atmosphärische Wasser noch nicht aller Kalk entführt worden ist.

Guten kalkfreien Sand liefert fast jedes Bachufer in Granit-, Gneis- und Quadersandsteingebirgen. Auch tertiäre und diluviale Sandhügel geben manchmal kalkfreien Sandboden, der zum Zwecke der Cultur vortrefflich benützt werden kann.

Was schliesslich den kalkhältigen Sand anbelangt, so kann in Gegenden, wo Kalk ansteht, oder wo Flüsse und Bäche verlaufen, die aus Kalkgebirgen herkommen, der gewöhnliche Flusssand benützt werden. Dort wo der tertiäre oder diluviale Sand kalkhältig ist, kann auch dieser mit Erfolg in Verwendung gezogen werden.

Zum Schlusse dieses Capitels schalten wir nun die schon im Vorhergehenden erwähnte Tabelle ein, welche in übersichtlicher Weise das Verhalten zahlreicher Alpenpflanzen zum Boden darstellt, und zu deren Erläuterung wir hier nur noch beifügen, dass die Zahlen 1, 2, 3 in der Rubrik „Generation" anzeigen, ob die nebenbei verzeichnete Pflanze in der freien Natur die Rolle einer ersten Ansiedlerin spielt und daher auch bei der Cultur keines Humus bedarf, oder ob sie erst in der zweiten Generation als Element einer geschlossenen Vegetationsdecke auftritt und eine beiläufig zur Hälfte mit Humus versetzte Erde verlangt, oder ob sie endlich als Bestandtheil der dritten Generation zum guten Gedeihen einen fast auschliesslich aus Humus gebildeten Boden zum guten Gedeihen nothwendig hat.

Tabelle

zur Erläuterung der Bodenbedürfnisse der Alpenpflanzen.*)

Name der Pflanzen.	Generation, in welcher die Pflanze angetroffen wird.	Chemische Qualität.	Mechanische Qualität.
Achillea atrata L.	1	gleichg.	lehmig
„ Clavenae L.	1	kalkh.	„
„ Clusiana Tsch.	1	„	„
„ macrophylla L.	2	gleichg.	gleichg.
„ moschata Wulf.	1	kalkfrei	sandig
Aconitum Anthora L.	2	gleichg.	„
„ Napellus L.	2	„	gleichg.
„ paniculatum Lmk.	2	„	„
„ Thelyphon. Rchb.	2	kalkfrei	sandig
„ Vulparia Rchb.	2	kalkh.	„
„ variegatum L.	2	gleichg.	„
Adenostyles albifrons Rchb.	2	kalkh.	„
„ alpina Bl. Fgh.	2	gleichg.	„
Aethionema saxatile R. Br.	1	kalkh.	„
Agrostis alpina Scop.	2	gleichg.	lehmig
„ rupestris All.	2	„	„
Aira montana L.	2	kalkfrei	sandig
Ajuga pyramidalis L.	2	„	lehmig
Alchemilla alpina L.	2	gleichg.	gleichg.
„ fissa Schum.	1—2	kalkfrei	sandig
„ pentaphylla L.	2	„	„

*) Es wurden in die Tabelle auch einige Pflanzen, wie z. B. Arnica montana, Atragene alpina, Cyclamen europaeum, Linnaea borealis etc. aufgenommen, welche streng genommen den Namen Alpenpflanzen nicht mehr verdienen, welche aber in Gärten doch am zweckmässigsten auf der Alpenpflanzenanlage cultivirt werden.

Was die Abkürzungen in der Tabelle anbelangt, so bedeutet gleichg. gleichgültig, kalkh. kalkhältig und dolom. dolomitisch. — In Betreff der Bedeutung der Zahlen 1, 2, 3 verweisen wir auf S. 93.

Name der Pflanzen.	Generation, in welcher die Pflanze angetroffen wird.	Chemische Qualität.	Mechanische Qualität.
Allium sibiricum Willd.	2	gleichg.	lehmig
„ Victorialis L.	2	„	„
Allosurus crispus Bernh.	2—3	kalkfrei	„
Alnus viridis L.	1—3	„	„
Alsine aretioides M. K.	1—2	kalkh.	sandig
„ austriaca M. K.	1	„	lehmig
„ Gerardi Whlbg.	1	gleichg.	gleichg.
„ lanceolata M. K.	1—2	kalkfrei	sandig
„ laricifolia Whlbg.	1	„	„
„ recurva Whlbg.	1	„	lehmig
Alyssum alpestre L.	1	„	sandig
„ Wulfenianum Bernh.	1	„	lehmig
Andromeda polifolia L.	3	„	„
Androsace carnea L.	2	„	„
„ Chamaejasme Hst.	2	kalkh.	gleichg.
„ glacialis Hoppe	1—2	kalkfrei	lehmig
„ Hausmanni Leyb.	2	dolom.	sandig
„ helvetica Gaud.	2	kalkh.	lehmig
„ lactea Vill.	2	„	sandig
„ obtusifolia All.	2	kalkfrei	lehmig
Anemone alpina L.	2	kalkh.	„
„ baldensis L.	2—3	„	sandig
„ narcissiflora L.	2	„	lehmig
„ sulfurea L.	2	kalkfrei	„
„ trifolia L.	2	kalkh.	sandig
„ vernalis L.	2	kalkfrei	lehmig
Anthemis alpina L.	1	kalkh.	„
Aposeris foetida Less.	2	„	gleichg.
Aquilegia alpina L.	2	gleichg.	sandig
„ atrata Koch	2	kalkh.	„
„ Bauhini Schott	2	„	„
Arabis alpina L.	1	gleichg.	„
„ bellidifolia Jacq.	1	kalkh.	„

Name der Pflanzen.	Generation, in welcher die Pflanze angetroffen wird.	Chemische Qualität.	Mechanische Qualität.
Arabis ciliata R. Br.	1—2	gleichg.	lehmig
„ coerulea Haenk.	1	„	„
„ pumila Jacq.	1	kalkh.	sandig
„ serpyllifolia Vill.	1—2	„	„
„ ovirensis Wulf.	1	kalkfrei	„
Arctostaphylos alpina Spr.	3	gleichg.	lehmig
„ officinalis W. e. G.	2—3	„	„
Arenaria biflora L.	1	kalkfrei	„
„ ciliata L.	1	kalkh.	„
„ grandiflora All.	1	„	„
„ multicaulis Wulf.	1—2	kalkfrei	gleichg.
„ Marschlinsii Koch	1	„	sandig
Aretia Vitaliana L.	2	kalkh.	gleichg.
Armeria alpina Willd.	2	gleichg.	„
Arnica montana L.	2	kalkfrei	lehmig
Aronia rotundifolia Pers.	2	kalkh.	gleichg.
Aronicum Clusii Koch	1	gleichg.	lehmig
„ glaciale Rchb.	1	„	„
„ scorpioides Koch	1	„	„
Artemisia lanata Willd.	1	kalkh.	„
„ mutellina Vill.	1	kalkfrei	„
„ nana Gaud.	1	„	sandig
„ spicata Wulf.	1	„	lehmig
Aspidium aculeatum Döll	2—3	gleichg.	gleichg.
„ Lonchitis Sw.	2—3	„	lehmig
„ Oreopteris Sw.	2—3	kalkfrei	„
Asplenium Adiant. nigr. L.	2	gleichg.	sandig
„ Breynii Retz.	2	kalkfrei	„
„ septentrion. Sw.	2—3	„	„
„ Selosii Leyb.	2	dolomit.	„
„ fissum Kit.	1—2	kalkh.	„
„ viride Huds.	2—3	gleichg.	gleichg.
Aster alpinus L.	1—2	„	„

Name der Pflanzen.	Generation, in welcher die Pflanze angetroffen wird.	Chemische Qualität.	Mechanische Qualität.
Astrantia alpina Schlz. Bip.	2	kalkh.	gleichg.
„ carniolica Wulf.	2	„	„
„ major L.	2	gleichg.	„
„ minor L.	2	kalkfrei	„
Athamanta cretensis L.	1—2	kalkh.	sandig
„ Matthioli Wulf.	1—2	„	„
Atragene alpina L.	2	gleichg.	gleichg.
Avena alpestris Host.	2	kalkh.	sandig
„ distichophylla Vill.	1	„	„
„ sempervirens Vill.	2	„	lehmig
„ subspicata Clairv.	1—2	kalkfrei	„
„ versicolor Vill.	2	„	„
Azalea procumbens L.	3	„	„
Bartsia alpina L.	2	gleichg.	„
Bellidiastrum Michelii Cass.	1—2	kalkh.	sandig
Betonica Alopecurus L.	2	„	lehmig
Betula pubescens Ehrh.	3	kalkfrei	„
Biscutella laevigata L.	1—2	gleichg.	sandig
Blechnum Spicant Roth.	3	kalkfrei	lehmig
Braya alpina Stbg.	1—2	kalkh.	sandig
„ pinnatifida L.	1	kalkfrei	„
Buphthalmum salicifol. L.	1—2	kalkh.	gleichg.
Bupleurum graminifol. Vahl.	2	gleichg	„
„ ranunculoides L.	2	„	„
Calamagrostis tenella Hst.	1—2	kalkfrei	sandig
Calamintha alpina Lmk.	1	gleichg.	gleichg.
Calluna vulgaris Salisb.	1—3	kalkfrei	„
Campanula alpina Jacq.	2	kalkh.	„
„ barbata L.	2	kalkfrei	lehmig
„ caespitosa Scop.	1	kalkh.	gleichg.
„ Morettiana Rchb.	1	„	sandig
„ pulla L.	2	„	lehmig
„ pusilla Haenk.	1	„	gleichg.

Name der Pflanzen.	Generation, in welcher die Pflanze angetroffen wird.	Chemische Qualität.	Mechanische Qualität.
Campanula thyrsoidea L.	2	gleichg.	lehmig
„ Zoisii Wulf.	2	kalkh.	sandig
Cardamine alpina Willd.	1	kalkfrei	„
„ resedifolia L.	1	„	„
Carex alba Scop.	2	kalkh.	„
„ aterrima Hoppe	2	gleichg.	„
„ atrata L.	2	„	„
„ capillaris L.	2	gleichg.	„
„ capitata L.	3	kalkfrei	lehmig
„ curvula All.	2	„	„
„ ferruginea Scop.	2	gleichg.	„
„ firma Host.	2	kalkh.	gleichg.
„ frigida All.	2	kalkfrei	sandig
„ fuliginosa Schk.	2	gleichg.	lehmig
„ hispidula Gaud.	2	kalkfrei	gleichg.
„ irrigua Sm.	3	„	lehmig
„ lagopina Wahl.	1—2	„	sandig
„ membranacea Hoppe	2—3	gleichg.	„
„ mucronata All.	2	kalkh.	„
„ nigra All.	2	gleichg.	„
„ Persoonii Sieb.	3	kalkfrei	lehmig
„ sempervirens Vill.	2	gleichg.	sandig
„ tenuis Host.	2	kalkh.	„
Centaurea montana L.	2	„	gleichg.
„ nervosa W.	2	„	lehmig
„ phrygia L.	2	kalkfrei	„
Cerastium alpinum L.	1	gleichg.	sandig
„ latifolium L.	1	„	„
„ ovatum Hoppe	1	kalkh.	„
Cerinthe alpina Kit.	1	„	„
Chamaeorchis alpina Rich.	2—3	gleichg.	lehmig
Cherleria sedoides L.	2	„	„
Chrysanthemum alpinum L.	1	kalkfrei	sandig

Name der Pflanzen.	Generation, in welcher die Pflanze angetroffen wird.	Chemische Qualität.	Mechanische Qualität.
Chrys. coronopifolium Vill.	1	kalkh.	lehmig
Circaea alpina Lk.	2—3	gleichg.	sandig
Cirsium acaule All.	2	kalkh.	lehmig
„ heteorophyll. All.	2	kalfrei	„
„ spinosiss. Scop.	2	gleichg.	„
Cochlearia saxatilis Lmk.	1	kalkh.	sandig
Coronilla vaginalis Lamk.	1—2	„	„
Cortusa Matthioli L.	2	gleichg.	„
Crepis alpestris Tsch.	1	kalkh.	gleichg.
„ aurea Cass.	2	gleichg.	lehmig
„ blattarioides Vill.	2	kalkh.	gleichg.
„ grandiflora W.	2	kalkfrei	lehmig
„ Jacquini Tsch.	1—2	kalkh.	sandig
Crocus vernus All.	1—2	gleichg.	lehmig
Cyclamen europaeum Mill.	2	kalkh.	gleichg.
Cypripedium Calceolus L.	2	„	sandig
Cystopteris regia Presl.	2—3	„	lehmig
Daphne striata Tratt.	3	„	„
Dianthus alpestris Stbg.	2	„	sandig
„ alpinus L.	2	„	„
„ glacialis Haenke	1	kalkfrei	„
„ silvestris Wulf.	2	gleichg.	„
Doronicum austriacum Jacq.	2	„	„
„ cordifolium Sternb.	2—3	kalkh.	„
Draba aizoides L.	2	„	„
„ frigida Saut.	2	kalkfrei	„
„ Sauteri Hopp.	2	kalkh.	lehmig
„ tomentosa Whlbg.	2	„	„
„ Wahlenbergii Hartm.	2	kalkfrei	sandig
„ Zahlbruckneri Host.	2	„	„
Drosera rotundifolia L.	3	„	lehmig
„ longifolia L.	3	„	„
„ obovata M. K.	3	„	„

Name der Pflanzen.	Generation, in welcher die Pflanze angetroffen wird.	Chemische Qualität.	Mechanische Qualität.
Dryas octopetala L.	1—2	kalkh.	gleichg.
Elyna spicata Schrad.	2	kalkfrei	lehmig
Empetrum nigrum L.	3	„	„
Epilobium alpinum L.	1—2	gleichg.	sandig
„ Dodonäi Vill.	1	kalkh.	„
„ Fleischeri Hochst.	1	kalkfrei	„
„ origanifol. Lmk.	2	gleichg.	„
Epimedium alpinum L.	2	„	gleichg.
Erica carnea L.	3	kalkh.	sandig
Erigeron alpinus L.	1—2	gleichg.	gleichg.
„ uniflorus L.	1—2	kalkfrei	„
Erinus alpinus L.	2	gleichg.	„
Eriophorum alpinum L.	3	kalkfrei	lehmig
„ Scheuchzeri Hppe.	2—3	„	sandig
Eritrichium nanum Schrad.	2	kalkh.	„
Eryngium alpinum L.	2	gleichg.	„
Erysimum Cheiranthus Pers.	1—2	kalkh.	„
Euphrasia minima Rchb.	2	kalkfrei	lehmig
„ salisburgensis Funk	1	kalkh.	sandig
„ tricuspidata L.	1—2	„	„
Festuca Halleri Vill.	2	kalkfrei	lehmig
„ Scheuchzeri Gaud.	2	gleichg.	„
„ pumila Vill.	2	kalkh.	„
Galium helveticum Weig.	1	gleichg.	„
„ pumilum Lmk.	1—2	„	sandig
„ rotundifolium L.	2—3	„	lehmig
Gaya simplex Gaud.	2	kalkfrei	„
Genista pilosa L.	2	kalkh.	sandig
Gentiana acaulis L.	2	„	gleichg.
„ asclepiadea L.	2	gleichg.	„
„ bavarica L.	2	„	sandig
„ brachyphylla Vill.	2	„	„
„ excisa Presl.	2	kalkfrei	lehmig

Name der Pflanzen.	Generation, in welcher die Pflanze angetroffen wird.	Chemische Qualität.	Mechanische Qualität.
Gentiana frigida Hke.	2—3	kalkfrei	gleichg.
„ imbricata Frl.	2	kalkh.	lehmig
„ lutea	2	gleichg.	„
„ nana Wulf.	2	„	„
„ nivalis L.	2	„	„
„ pannonica Scop.	2	„	„
„ prostrata Hke.	2	„	„
„ pumila Jacq.	2	kalkh.	„
„ punctata L	2	kalkfrei	„
„ purpurea L.	2	gleichg.	„
„ tenella Rottb.	2	kalkfrei	„
„ verna L.	2	gleichg.	„
Geranium argenteum L.	2	kalkh.	sandig
„ phaeum L	2	gleichg.	lehmig
„ silvaticum L.	2	„	gleichg.
Geum montanum L.	2	„	lehmig
„ reptans L.	1—2	kalkfrei	sandig
„ rivale L.	2	gleichg.	gleichg.
Globularia cordifolia L.	1—2	kalkh.	„
„ nudicaulis L.	2	„	lehmig
Gnaphalium carpat. Whlbg.	2	kalkfrei	„
„ Leontopod. Scop.	2	gleichg.	sandig
„ norvegicum Gun.	2	kalkfrei	lehmig
„ supinum L	1—2	gleichg.	„
Gymnadenia odoratiss. Rich.	2	kalkh.	sandig
Gypsophila repens L.	1	gleichg.	gleichg.
Hacquetia Epipactis DC.	2	„	„
Hedysarum obscurum L.	2	„	lehmig
Helianthemum alpestre Rchb.	2	kalkh.	gleichg.
Helleborus niger L.	2	„	„
Heracleum asperum M. B.	1—2	„	„
„ austriacum L.	2	„	sandig
Herminium Monorchis R. Br.	2	„	lehmig

Name der Pflanzen.	Generation, in welcher die Pflanze angetroffen wird.	Chemische Qualität.	Mechanische Qualität.
Herniaria alpina Vill.	1	kalkfrei	sandig
Hieracium albidum Vill.	1	"	"
" alpinum L.	2	"	lehmig
" angustifol. Hppe.	1—2	"	"
" aurantiacum L.	2	gleichg.	gleichg.
" bupleuroid. Gml.	1—2	"	sandig
" dentatum Hoppe	2	kalkh.	gleichg.
" glaucum All.	1	"	sandig
" Jacquinii Vill.	2	"	gleichg.
" porrifolium L.	1	"	sandig
" villosum Jcq.	2	"	gleichg.
Hippocrepis comosa L.	1—2	"	sandig
Homogyne alpina Cass.	2—3	gleichg.	lehmig
" discolor Cass.	2—3	kalkh.	"
Horminum pyrenaicum L.	2	"	"
Hypericum alpinum W. K.	2	kalkfrei	sandig
Hypochoeris helvetica Jacq.	2	"	lehmig
Hutchinsia alpina R. Br.	1	kalkh.	gleichg.
" brevicaulis Hpp.	1	kalkfrei	"
Iberis saxatilis L.	1—2	kalkh.	sandig
Imperatoria Ostruthium L.	2	gleichg.	gleichg.
Juncus arcticus W.	2	kalkfrei	sandig
" Hostii Tsch.	2	kalkh.	"
" Jacquinii L.	2—3	kalkfrei	lehmig
" trifidus L.	2—3	"	"
" triglumis L.	3	"	"
Juniperus nana Willd.	2	gleichg.	"
Knautia longifolia Koch	2	kalkh.	"
Kobresia caricina Willd.	3	kalkfrei	"
Köleria hirsuta Gd.	2	"	"
Laserpitium alpinum W. K.	2	"	"
" hirsutum Lmk.	2	"	"
Lasiagrostis Calamag. Lk.	1	kalkh.	gleichg.

Name der Pflanzen.	Generation, in welcher die Pflanze angetroffen wird.	Chemische Qualität.	Mechanische Qualität.
Leontodon Berinii Roth.	1	kalkh.	sandig
„ incanus Schrk.	1—2	„	„
„ pyrenaic. Gouan.	1—2	kalkfrei	„
„ Taraxaci Lois.	1	gleichg.	lehmig
Lilium bulbiferum L.	1—2	„	„
Linaria alpina Mill.	1	„	sandig
Linnaea borealis L.	3	kalkfrei	„
Linum alpinum Jacq.	2	kalkh.	lehmig
Listera cordata R. Brwn.	3	gleichg.	sandig
Lloydia serotina Salisb.	3	kalkfrei	„
Lonicera alpigena L.	2	kalkh.	gleichg.
„ coerulea L.	3	gleichg.	lehmig
„ nigra L.	2	kalkfrei	gleichg.
Lomatogonium carinth. A. Br.	2	„	„
Luzula lutea D C.	2—3	„	„
„ maxima D C.	3	kalkh.	sandig
„ nivea D C.	2	„	„
„ spadicea D C.	2	kalkfrei	„
„ spicata D C.	2	„	lehmig
Lychnis alpina L.	2	gleichg.	sandig
Lycopodium alpinum L.	3	kalkfrei	lehmig
„ Selago L.	3	„	„
Malaxis monophyllos Sw.	3	gleichg.	sandig
Meum athamanticum Jacq.	2	kalkh.	„
„ Mutellina Gaertn.	2	gleichg.	lehmig
Montia minor Gm.	1	kalkfrei	sandig
Möhringia muscosa L.	1—2	kalkh.	„
„ polygonoides M. K.	1	„	„
Mulgedium alpinum Less.	2	gleichg.	gleichg.
Myosotis suaveolens Kit.	2	„	„
Myricaria germanica Dw.	1	„	sandig
Nardus stricta L.	2	kalkfrei	lehmig
Nigritella angustifolia Rich.	2	gleichg.	„

Name der Pflanzen.	Generation, in welcher die Pflanze angetroffen wird.	Chemische Qualität.	Mechanische Qualität.
Nothochlaena Marant. R. Br.	2—3	gleichg.	sandig
Oxyria digyna Cambd.	1	kalkfrei	„
Oxytropis campestris D C.	2	„	lehmig
„ cyanea M. B.	2	„	„
„ foetida D C.	2	„	„
„ Halleri Bung.	2	„	„
„ lapponica Gd.	2	„	„
„ montana D C.	2	kalkh.	„
„ triflora Hoppe	2	kalkfrei	„
Paederota Ageria L.	2	kalkh.	gleichg.
„ Bonarota L.	2	„	„
Papaver aurantiacum Lois.	1	kalkfrei	sandig
„ Burseri Crtz.	1	kalkh.	„
Pedicularis Jacquinii Koch	2	„	lehmig
„ tuberosa L.	2	kalkfrei	„
„ versicolor Wbg.	2	„	„
„ verticillata L.	2	kalkh.	„
Petasites albus Gaertn.	2	gleichg.	sandig
„ niveus Baumg.	1	kalkh.	„
Petrocallis pyrenaica Brw.	1—2	„	„
Phaca alpina Jacq.	2	gleichg.	lehmig
„ astragalina D C.	2	kalfrei	„
„ australis L.	2	gleichg.	„
„ frigida L.	2	„	„
Phleum alpinum L.	2	„	„
„ Michelii All.	2	„	„
Phyteuma comosum L.	1—2	kalkh.	sandig
„ Halleri All.	2	gleichg.	lehmig
„ hemisphaeric. L.	2	kalkfrei	„
„ humile Schlch.	2	„	sandig
„ Michelii Bert.	2	„	lehmig
„ orbiculare L.	2	kalkh.	„
„ pauciflorum L.	2	kalkfrei	„

Name der Pflanzen.	Generation, in welcher die Pflanze angetroffen wird.	Chemische Qualität.	Mechanische Qualität.
Phyteuma Scheuchzeri All.	2	kalkh.	lehmig
„ Sieberi Spreng.	2	„	„
„ spicatum L.	2	„	„
Pimpinella dissecta Retz.	1	„	sandig
Pinguicula alpina L.	1—3	gleichg.	gleichg.
Pinus Cembra L.	1—2	kalkfrei	lehmig
„ Mughus Scop.	1—3	gleichg.	gleichg.
Plantago alpina L.	1—2	kalkfrei	lehmig
„ atrata Hoppe	2	gleichg.	„
Pleurospermum austr. Hffm.	1—2	kalkh.	sandig
Poa alpina L.	1	„	„
„ cenisia All.	1—2	„	„
„ laxa Haenke	1	kalkfrei	„
„ minor Gaud.	1	gleichg.	„
„ sudetica Haenke	2—3	kalkfrei	lehmig
Polygala amara Jacq.	1—2	kalkh.	sandig
„ Chamaebuxus L.	2—3	„	gleichg.
Polygonum Bistorta L.	1—2	gleichg.	lehmig
„ viviparum L.	2	„	„
Potentilla alpestris Hall. fil.	2	kalkfrei	„
„ aurea L.	2	gleichg.	gleichg.
„ caulescens L.	1—2	kalkh.	sandig
„ Clusiana Mr.	1—2	„	„
„ frigida Vill.	2	kalkfrei	lehmig
„ grandiflora L.	2	„	„
„ micrantha Ram.	1—2	kalkh.	gleichg.
„ minima Hall. fil.	2	„	lehmig
„ multifida L.	2	kalkfrei	„
„ nitida L.	1—2	kalkh.	gleichg.
„ nivea L.	2	kalkfrei	„
Primula acaulis Jcq.	1—2	kalkh.	lehmig
„ Auricula L.	2	„	gleichg.
„ carniolica Jcq.	1—2	„	sandig

Name der Pflanzen.	Generation, in welcher die Pflanze angetroffen wird.	Chemische Qualität.	Mechanische Qualität.
Primula Clusiana Tsch.	1—2	kalkh.	sandig
„ farinosa L.	1—2	gleichg.	gleichg.
„ glutinosa Wulf.	2	kalkfrei	sandig
„ integrifolia L.	2	„	„
„ longiflora All.	2	gleichg.	lehmig
„ minima L.	2	„	„
„ salisburg. Flörke	2	kalkfrei	„
„ venusta Hst.	1—2	kalkh.	sandig
„ villosa Jacq.	2	kalkfrei	lehmig
Ranunculus aconitifolius L.	2	gleichg.	sandig
„ alpestris L.	2	kalkh.	„
„ anemonoides Zahlb.	2	„	„
„ crenatus W. K.	2	kalkfrei	„
„ glacialis L.	1—2	„	„
„ hybridus Bir.	2	kalkh.	lehmig
„ montanus W.	1—2	„	gleichg.
„ parnassifolius L.	2	gleichg.	lehmig
„ pygmaeus Wahl.	1	kalkfrei	sandig
„ pyrenaeus L.	2	gleichg.	lehmig
„ rutaefolius L.	2	kalkfrei	„
„ Seguieri Vill.	2	kalkh.	„
„ Traunfellneri Hoppe	2	„	„
„ Villarsii DC.	1—2	kalkfrei	sandig
Rhamnus pumila L.	1—2	kalkh.	„
Rhinanthus alpinus Baumg.	2—3	gleichg.	„
Rhodiola rosea L.	1—2	„	„
Rhododend. Chamaecistus L.	2—3	kalkh.	„
„ ferugineum L.	3	kalkfrei	lehmig
„ hirsutum L.	3	kalkh.	„
Rhynchospora alba Val.	3	kalkfrei	„
Ribes alpinum L.	2	kalkh.	gleichg.
„ petraeum Wlf.	2	kalkfrei	„
Rosa alpina L.	2	gleichg.	sandig

Name der Pflanzen.	Generation, in welcher die Pflanze angetroffen wird.	Chemische Qualität.	Mechanische Qualität.
Rosa rubrifolia Vill.	2	gleichg.	lehmig
„ pomifera Hrm.	2	„	„
Rubus saxatilis L.	2	kalkh.	gleichg.
Rumex alpinus L.	1—2	gleichg.	„
„ arifolius All.	2	„	sandig
„ scutatus L.	1	kalkh.	„
Sagina saxatilis Wimmer	1—2	gleichg.	gleichg.
Salix arbuscula L.	1—2	„	„
„ glabra Scop.	1	kalkh.	sandig
„ glauca L.	1	kalkfrei	lehmig
„ hastata L.	1	„	„
„ herbacea L.	1—2	„	gleichg.
„ helvetica Vill.	1	„	lehmig
„ Jacquiniana Willd.	1—2	kalkh.	sandig
„ myrsinites L.	1—2	kalkfrei	„
„ retusa L.	1—2	gleichg.	lehmig
„ reticulata L.	1—2	„	„
„ serpyllifolia Scop.	1—2	kalkfrei	„
„ silesiaca W.	1—2	„	gleichg.
Saponaria lutea L.	1—2	„	sandig
„ ocymoides L.	1—2	gleichg.	„
Saussurea alpina DC.	2	kalkfrei	lehmig
„ discolor DC.	2	kalkh.	„
„ pygmaea Spr.	2	gleichg.	„
Saxifraga adscendens L.	1—2	kalkh.	sandig
„ aizoides L.	2	gleichg.	lehmig
„ Aizoon Jacq.	1	kalkh.	gleichg.
„ androsacea L.	3	gleichg.	lehmig
„ aspera L.	2	kalkfrei	„
„ biflora All.	1	„	„
„ bryoides L.	2	„	„
„ Burseriana L.	1	kalkh.	gleichg.
„ caesia L.	1	„	„

Name der Pflanzen.	Generation, in welcher die Pflanze angetroffen wird.	Chemische Qualität.	Mechanische Qualität.
Saxifraga controversa Stbg.	1	kalkfrei	sandig
„ crustata Vest.	1	kalkh.	gleichg.
„ cuneifolia L.	3	gleichg.	lehmig
„ elatior M. K.	1	„	„
„ exarrata Vill.	2	kalkfrei	gleichg.
„ Facchinii Koch	1—2	kalkh.	sandig
„ hieracifolia W. K.	1—2	kalkfrei	„
„ muscoides Wulf.	2	kalkh.	„
„ mutata L.	1	„	lehmig
„ oppositifolia L.	1—2	gleichg.	„
„ petraea L.	1—2	kalkh.	sandig
„ planifolia Lapeyr.	1—2	kalkfrei	„
„ rotundifolia L.	2	gleichg.	„
„ sedoides L.	1	kalkh.	lehmig
„ Seguieri Spr.	1—2	kalkfrei	„
„ squarrosa Sb.	1	kalkh.	„
„ stellaris L.	2	gleichg.	sandig
„ stenopetala Gaud.	1	„	lehmig
„ tenella Wulf.	2	„	sandig
Scabiosa lucida Vill.	2	kalkh.	gleichg.
Scheuchzeria palustris L.	3	kalkfrei	lehmig
Scirpus caespitosus L.	3	„	„
„ pauciflorus Lightf.	3	„	„
Scolopendrium offic. Sw.	2—3	kalkh.	sandig
Scorzonera rosea W. K.	2	kalkfrei	lehmig
Sedum annuum L.	1	„	gleichg.
„ atratum L.	1	gleichg.	sandig
„ dasyphyllum L.	1	„	„
„ Fabaria Koch	1—2	„	„
„ hispanicum L.	1—2	kalkh.	„
„ reflexum L.	1—2	gleichg.	„
„ repens Schleich.	1	kalkfrei	„
Selaginella helvetica Spring.	1	gleichg.	gleichg.

Name der Pflanzen.	Generation, in welcher die Pflanze angetroffen wird.	Chemische Qualität.	Mechanische Qualität.
Selaginella spinulosa A. Br.	2—3	gleichg.	gleichg.
Sempervivum arachnoid. L.	1	kalkfrei	sandig
„ Braunii Funk	1	„	„
„ Funkii Braun	1	„	„
„ montanum L.	1	„	„
„ Wulfenii Hpp.	1	„	„
Senecio abrotanifolius L.	1—2	gleichg.	„
„ carniolicus Willd.	2	kalkfrei	„
„ cordatus Koch.	2	gleichg.	lehmig
„ Doronicum L.	2	„	gleichg.
„ incanus L.	1—2	kalkfrei	sandig
„ nebrodensis Guss.	1—2	gleichg.	„
„ uniflorus All.	2	kalkfrei	„
„ subalpinus Koch.	1—2	gleichg.	lehmig
Sesleria disticha Pers.	2—3	kalkfrei	„
„ microcephala D C.	2	gleichg.	„
„ sphaerocephala Ard.	2	kalkh.	„
Sibbaldia procumbens L.	2	kalkfrei	gleichg.
Silene acaulis L.	2	gleichg.	„
„ alpestris Jacq.	1—2	kalkh.	sandig
„ Pumilio Wulf.	2	kalkfrei	„
„ quadrifida L.	2	gleichg.	„
„ rupestris L.	1	kalkfrei	gleichg.
„ Saxifraga L.	1—2	kalkh.	sandig
Soldanella alpina L.	2	gleichg.	gleichg.
„ minima Hopp.	2	„	„
„ montana W.	2—3	„	sandig
„ pusilla Baumg.	2	„	gleichg.
Sorbus Chamaemespil. Crtz.	2	kalkh.	lehmig
Soyeria hyoseridifolia Koch	1	„	„
„ montana Mn.	2	„	„
Spiraea Aruncus L.	2	gleichg.	sandig
Stachys alpina L.	2	„	gleichg.

Name der Pflanzen.	Generation, in welcher die Pflanze angetroffen wird.	Chemische Qualität.	Mechanische Qualität.
Stellaria cerastoides L	2—3	kalkfrei	lehmig
„ Frieseana Ser.	2—3	„	sandig
Streptopus amplexifol. DC.	2	„	gleichg.
Struthiopteris germanica W.	1—2	„	„
Sturmia Loeselii Rb.	3	gleichg.	lehmig
Swertia perennis L.	3	„	gleichg.
„ punctata Baumg.	2	kalkfrei	sandig
Teucrium montanum L.	1—2	kalkh.	„
Thalictrum alpinum L.	2	kalkfrei	„
„ aquilegifol. L.	2	gleichg.	„
„ foetidum L.	2	kalkfrei	„
Thesium alpinum L.	2	gleichg.	lehmig
Thlaspi alpestre L.	2	kalkfrei	sandig
„ alpinum Jcq.	1—2	kalkh.	„
„ cepeaefolium Koch	1	kalkfrei	„
„ rotundifolium Gaud.	1	kalkh.	„
Tofieldia borealis Wahlbg.	3	kalkfrei	lehmig
„ calyculata Wbg.	2	kalkh.	gleichg.
Trientalis europaea L.	3	kalkfrei	lehmig
Trifolium alpinum L.	2	„	„
„ badium Schrb.	1	„	sandig
„ caespitosum Reyn.	1	„	„
„ pallescens Schrb.	1	„	„
„ saxatile All.	1	„	„
Trollius europaeus L.	2	gleichg.	lehmig
Vaccinium Oxycoccos L.	3	kalkfrei	„
„ uliginosum L.	3	„	„
„ Vitis Idaea L.	2—3	„	„
Valeriana celtica L.	2	gleichg.	sandig
„ elongata L.	2	kalkh.	„
„ montana L.	1—2	gleichg.	„
„ saliunca All.	1	kalkh.	„
„ saxatilis L.	1	„	„

Name der Pflanzen.	Generation, in welcher die Pflanze angetroffen wird.	Chemische Qualität.	Mechanische Qualität.
Valeriana supina L.	1	kalkh.	sandig
„ tripteris L.	1—2	gleichg.	„
Veronica alpina L.	1—2	„	gleichg.
„ aphylla L.	1—2	kalkh.	lehmig
„ bellidioides Wulf.	2	kalkfrei	„
„ fruticulosa L.	1	„	sandig
„ saxatilis Jacq.	1	kalkh.	„
„ urticifolia Lmk.	2	gleichg.	gleichg.
Vicia oroboides Wlf.	2	kalkh.	sandig
Viola alpina Jacq.	2	„	lehmig
„ biflora L.	1—2	gleichg.	sandig
„ calcarata L	2	„	„
„ lutea Sm.	2	kalkfrei	„
„ pinnata L.	1—2	kalkh.	„
Woodsia hyperborea Koch	2—3	kalkfrei	„
„ glabella R. Br.	2—3	dolomit.	sandig
Wulfenia carinthiaca Jcq.	2	gleichg.	lehmig
Zahlbrucknera paradoxa Rb.	1	kalkfrei	sandig

Siebentes Capitel.

Bewässerung.

Da die jährliche Menge des atmosphärischen Niederschlages von der Ebene gegen das Gebirge und von der Tiefe gegen die Höhe continuirlich zunimmt, so müssen wir natürlich in unseren, in der Ebene oder im Thale gelegenen Gärten den cultivirten Alpinen durch fleissige Bewässerung den Ausfall der Regenmenge zu ersetzen suchen. Dabei ist es aber durchaus nicht gleichgültig, ob die Alpenpflanzen die ihnen zugehörige Wassermenge in wenigen grossen oder in zahlreichen kleinen Portionen bekommen. Die grosse relative Luftfeuchtigkeit, die reichliche und ausserordentlich häufige Thaubildung und die zahlreichen, wenn auch wenig dichten Regen bewirken in der Alpenregion eine ununterbrochene Durchfeuchtung des Bodens, und diese Erscheinung gibt uns den Fingerzeig, dass wir auch bei der Cultur der Alpinen in niederen Gegenden das zu verabreichende Wasserquantum auf möglichst zahlreiche Portionen vertheilen und die Verausgabung dieser Portionen in sehr kurzen Zeiträumen auf einander folgen lassen sollen.

Die Alpinen sollen also kurz gesagt, recht oft, aber niemals stark begossen werden.

Wollte man diese Art der Bewässerung mit einer Giesskanne durchführen, so würde sie jedenfalls einen bedeutenden Zeitaufwand veranlassen. Eine nur einigermassen umfangreichere Alpenpflanzenanlage würde fast den ganzen Tag über ein Individuum beanspruchen, welches mit der Giesskanne von Pflanze zu Pflanze geht und allsogleich wieder von vorne anfängt, sobald es an der einen Seite zu Ende gekommen ist. Wir halten darum für das Beste und Zweckmässigste, nur Morgens und

Abends mit der Giesskanne nachzuhelfen und im Laufe des Tages die Bewässerung der Alpenpflanzen mit Hülfe einer Spritze auszuführen, deren Wasserstrahl die ganze Alpenpflanzenanlage bestreicht.

Was insbesonders die Alpenpflanzen-Culturen anbelangt, welche man in flachen Beeten, in Sandkästen oder auf Steinhügeln ins Werk gesetzt hat, so benützt man zum Ueberbrausen derselben am besten eine Spritze, die mit zwei aneinanderliegenden communicirenden Cylindern versehen ist, von denen der eine als Saugpumpe, der andere als Druckpumpe wirkt. Jeder Cylinder ist mit einem Cautschukschlauche versehen, und am Ende des einen, zur Saugpumpe führenden Cautschukschlauches, den man bei der Benutzung in einen Wasserkübel einsenkt, ist ein trichterförmiger Messingansatz (mit einem feinen Drahtgitter zur Abhaltung von Verunreinigungen) angebracht, am Ende des zur Druckpumpe führenden Cautschukschlauches dagegen eine messingene Brause befestiget. — Die Spritze hat unten einen Eisenbügel mit einer breiten Platte, welche gewissermassen die Basis des ganzen Apparates darstellt. Wenn man den Apparat benützt, fixirt man denselben dadurch, dass man mit dem Fusse die Platte fest an den Boden drückt, setzt mit der einen Hand die Pumpen in Bewegung und dirigirt mit der andern Hand die Richtung des Wasserstrahles über die ganze Alpenpflanzenanlage.

An regenlosen Sommertagen nimmt man das Ueberbrausen wenigstens alle drei Stunden vor. Uebrigens richtet sich natürlich die Häufigkeit des Bespritzens nach der Localität, nach dem Clima des jeweiligen Ortes und nach den zeitweiligen Witterungsverhältnissen, so dass sich in dieser Richtung nur schwer eine andere bestimmtere Regel aufstellen lässt, als jene, welche schon aus den früheren Erörterungen hervortrat: dass nämlich das Erdreich, in welches die Alpinen ihre Wurzeln senken, niemals einem grellen Wechsel von Trockenheit und über-

mässiger Nässe ausgesetzt sein darf. Jeder Pflanzenzüchter wird wohl selbst so viel Tact haben, um zu erkennen, wie oft von ihm im Laufe eines Tages das Ueberbrausen vorgenommen werden muss, damit jener Regel entsprochen werde.

Hat man die Alpinen auf Steinhügel gepflanzt, so ist es zur Erhaltung einer gleichmässigen Feuchtigkeit auch recht zweckmässig, einzelne Nischen und Gruben zwischen den Steinpartien mit dicken Ballen von Sphagnum auszufüllen und diese täglich mit einer Kanne voll Wasser zu tränken. Diese Ballen saugen das Wasser wie ein Schwamm auf und geben an die umgebende Luft nur ganz allmählich die aufgenommene Flüssigkeit in Dampfform ab. Gerade hiedurch aber wird die Atmosphäre, welche die cultivirten Alpinen unmittelbar umgibt, den ganzen Tag über in einen relativ grösseren Feuchtigkeitszustand versetzt und hiedurch mittelbar auch den cultivirten Pflanzen ein grosser Dienst geleistet.

Dort, wo man die Alpinen in einer Grube mit terrassenförmig aufgestuften Steinwänden gepflanzt und im Centrum der Grube einen Springbrunnen angebracht hat, kann man die Bewässerung sehr leicht dadurch vornehmen, dass man an das Ende des Wasserleitungsrohres zeitweilig eine Brause mit feinen Löchelchen anschraubt, durch welche die zugeleitete Wassermenge in zahlreiche, nach allen Seiten hin sprühende Wasserstrahlen aufgelöst wird. Die auf den terrassenförmigen Seitenwänden der Grube befindlichen Alpinen können auf diese Weise mehrmals im Tage einem feinen Sprühregen ausgesetzt und das sie umgebende Erdreich ohne grosse Mühe in einem gleichmässigen Feuchtigkeitszustand gebracht werden.

Hat man sich nach der auf Seite 59 geschilderten Methode eine Alpenpflanzenanlage am Fenster zurechtgerichtet, so muss man dafür Sorge tragen, dass der untere Boden der verwendeten Kiste während der ganzen Vegetationszeit der Alpinen mit einer beiläufig ½—1 Zoll

hohen Wasserschichte bedeckt ist. Zur Regulirung dieses Wasserstandes ist an der einen Seite der Kiste ein gläsernes Zuleitungsrohr, und an der anderen Seite eine durch einen Hahn verschliessbare Abzugsröhre angebracht. Durch die Wasserschichte wird der untere Raum der Blechkiste fortwährend mit Wasserdampf gesättigt, und hiedurch auch das Torfmoos, mit welchem man die Räume zwischen den Töpfen ausgestopft hat, fortwährend gleichmässig feucht erhalten. Auch die mit zerhacktem Sphagnum gemengte, in den Töpfen befindliche Erde zieht fortwährend Feuchtigkeit aus diesem unteren Raume an, da die untere Fläche der Töpfe mit 3 bis 4 grossen Löchern versehen ist und daher das verdunstete Wasser direct auf das Erdreich einwirken und von dem zerhackten Sphagnum absorbirt werden kann. — Die Wassermenge, welche auf diese Art mittelbar den Pflanzen zugeführt wird, wäre übrigens viel zu gering, und man muss daher auch von oben her die in den Töpfen cultivirten Alpinen täglich wenigstens einmal begiessen. Wie viel Wasser man hiebei zugiesst, ist ziemlich gleichgültig; denn da der Ueberschuss des zugegossenen Wassers durch die Löcher der Töpfe nach abwärts in den unteren, mit der Wasserschichte erfüllten Raum der Blechkiste sickert, so darf man sich niemals fürchten, etwa zu viel Wasser zugegossen zu haben.

Da das Wasser auch insoferne eine grosse Rolle spielt, als durch dasselbe manche gelöste Salze den Pflanzen zugeführt werden, so muss auch auf die chemischen Verhältnisse des zum Begiessen und Bespritzen verwendeten Wassers die entsprechende Rücksicht genommen werden. — Am besten ist man natürlich dort daran, wo das Wasser fast chemisch rein ist oder doch nur ausserordentlich geringe Spuren von Salzen aufgelöst enthält. In Granit- und Schiefergebirgen ist das gewöhnlich der Fall, und dort braucht man sich daher um die chemischen Verhältnisse des Wassers in der Regel

nicht viel zu kümmern. Anders ist dies in Kalkgebirgen, in hügeligen tertiären Landschaften und in niederen flachen Gegenden, deren Quell- und Grundwasser in der grossen Mehrzahl der Fälle mit Salzen, namentlich mit Kalksalzen reichlich geschwängert ist. Würde man dort auch mit der grössten Sorgfalt für die im früheren Capitel als kalkfeindlich bezeichneten Alpinen ein kalkfreies Erdreich zugerichtet haben, so müssten die betreffenden, in dieses Erdreich gesetzten Alpinen dennoch alsbald zu Grunde gehen, wenn man beim Begiessen kalkhältiges Wasser in Anwendung bringen wollte.

An solchen Orten gibt es nur zwei Mittel, um das Gedeihen der kalkfeindlichen Pflanzen zu ermöglichen. Das eine besteht darin, dass man zur Bewässerung jener Stellen, auf welchen kalkfeindliche Alpinen gepflanzt wurden, Regenwasser in Anwendung bringt. Hat man die Alpenpflanzenplantage in der Nähe eines Gebäudes angebracht, so kann das vom Dache abfliessende Regenwasser in zwei Bassins gesammelt werden, welche an den Seiten der Anlage stehen und aus welchen man jedesmal das zur Bewässerung der kalkfeindlichen Alpinen bestimmte Wasser entnimmt. — Leider unterliegt aber dieses Mittel den ausserordentlich schwankenden Witterungsverhältnissen, und ist insoferne nur eine sehr unsichere Quelle kalklosen Wassers. Man wird daher in der Regel noch auf eine andere Weise sich kalkfreies Wasser zu verschaffen suchen müssen. — Zunächst drängt sich da wohl der Gedanke auf, dass man vielleicht den Kalk durch Zusatz von Soda niederschlagen und auf diese Weise das anzuwendende Wasser früher entkalken könnte. Da man nur sehr geringe Mengen von Soda bedürfen würde, und dieses Salz überdies ausserordentlich billig im Preise steht, so wäre das Mittel vielleicht nicht so übel. So wie ich jedoch die practischen Gärtner kenne, bin ich überzeugt, dass die Anwendung der Soda nicht viel Anklang finden würde, und ich glaube darum auch

die Aufmerksamkeit hier auf ein anderes, noch einfacheres und gewiss auch noch viel billigeres Mittel lenken zu sollen.

Mit Berücksichtigung der Entdeckung, dass der Humus im Stande ist, einer durch ihn sickernden wässerigen Lösung die aufgelösten Salze zu entziehen, versuchten wir es nämlich auf der Alpenpflanzenanlage des Innsbrucker botanischen Gartens eine Vorrichtung in Anwendung zu bringen, welche durch die hier eingeschaltete Durchschnittszeichnung ersichtlich gemacht wird. Das kalk-



hältige Wasser wird durch eine Röhre in ein gemauertes aussen mit rohen Bruchsteinen und innen mit Cementkalk verkleidetes Becken geleitet. Das Becken selbst ist mit Hochmoortorf ausgefüllt und in zwei Abtheilungen in der Art geschieden, dass das zufliessende Wasser erst dann mit den Pflanzenwurzeln der einen grösseren Abtheilung von unten her in Berührung kommt, nachdem es früher die Torfmasse der anderen kleineren Abtheilung passirt hat. Während aber das Wasser durch diese Torfmasse durchsickert, wird ihm der Kalk vollständig entzogen, und die Wurzeln der in der äusseren grösseren Abtheilung cultivirten Alpinen kommen daher nur mehr mit kalkfreiem Wasser in Berührung. Die Torfmasse in der kleineren Abtheilung, welche demnach als eine Art Filtrum dient, und die natürlich nach einiger Zeit mit Kalk- und anderen Salzen reichlich imprägnirt ist, wird

zeitweilig herausgenommen und durch neuen kalklosen Hochmoortorf ersetzt. — Mit Hülfe dieser sehr einfachen Vorrichtung gelang es uns, Pflanzen, wie Drosera rotundifolia, Vaccinium Oxycoccos u. dgl., welche gegen Kalk ausserordentlich empfindlich sind, nicht nur zu erhalten, sondern auch zur Blüten- und Fruchtbildung zu bringen, und es kann darum dieses Verfahren jenen Pflanzenzüchtern, welchen nur kalkhältiges Wasser zur Verfügung steht, und welche dennoch kalkfeindliche Alpinen cultiviren möchten, nicht warm genug empfohlen werden.

Es kommt hier nur noch zu bemerken, dass die Wasserleitungsröhre mit einem Hahn versehen sein muss, damit man den Zufluss des Wassers ganz nach Bedarf zu regeln im Stande ist, sowie wir hier ausdrücklich bemerken müssen, dass man an jenen Stellen, wo kalkfeindliche Pflanzen aus der ersten Generation, z. B. Cardamine alpina, Sedum repens u. dgl. cultivirt werden sollen, die im Grunde des Beckens aufgeschichtete Torfmasse mit Sand oder Lehm bedeckt und in diesen Sand oder Lehm, der durch das entkalkte Wasser der unterliegenden Torfmasse fortwährend feucht gehalten wird, die genannten Alpinen ansäet oder einpflanzt.

Beiläufig dürfte hier in Betreff der Bewässerung noch bemerkt werden, dass man dort, wo die Wahl zwischen Brunnenwasser und Quell-, Bach- oder Flusswasser freisteht, immer Wasser der letzteren Categorie zur Bewässerung der Alpinen benutzen soll.

Zum Schlusse dieses Capitels fügen wir endlich noch bei, dass die Zierlichkeit der Alpenpflanzenanlage wesentlich erhöht wird, wenn an irgend einer Stelle ein frischer Wasserquell zwischen dem Gestein hervorsprudelt. Freilich dürfte nicht jeder Pflanzenzüchter in der Lage sein, als ein zweiter Moses an irgend einer beliebigen Stelle ein Quellbächlein entspringen zu lassen; wo es aber nur halbwegs angeht und wo man einen, wenn auch noch so schwachen fliessenden Wasserfaden zur Disposition hat,

versäume man ja nicht, diesen zur Alpenpflanzenanlage zu leiten und denselben über das Gestein herabrieseln zu lassen. Ein solches fliessendes Wasser, an dessen Rande man mit leichter Mühe üppige Polster von Quellenpflanzen, wie z. B. von Silene quadrifida, Arabis bellidifolia und Saxifraga stellaris erziehen kann, ist abgesehen davon, dass durch dasselbe das physiognomische Bild der Flora einer Gebirgsquelle geboten wird, auch insoferne von grosser Bedeutung, als den Pflanzen, welche in der Umgebung der künstlichen Quelle cultivirt werden, das fort und fort verdampfende Wasser mittelbar zu statten kommt.

Achtes Capitel.

Vertheilung der Alpenpflanzen auf der Anlage.

Aus den in früheren Capiteln gemachten Mittheilungen geht hervor, dass die grosse Mehrzahl der Alpinen in Betreff der mechanischen und chemischen Verhältnisse des Bodens sehr empfindlich ist und dass man daher bei der Cultur der Alpenpflanzen auf diese Verhältnisse die sorgsamste Rücksicht nehmen müsse.

Zieht man die Alpinen in Töpfen, so kann man für jede Art das Erdreich, entsprechend den in der Tabelle des sechsten Capitels enthaltenen Angaben, zurichten, und braucht daher bei der Gruppirung der Pflanzen nicht weiter mehr auf die Bodenbedürfnisse zu sehen. Man kann die Töpfe nach der natürlichen Verwandtschaft der darin cultivirten Pflanzen systematisch anordnen und hat etwa nur noch auf die Höhe der einzelnen Arten Rücksicht zu nehmen. Die Regeln, welche

man hiebei befolgt, ergeben sich von selbst, und es wäre wohl überflüssig, hier näher auf dieselben einzugehen.

Hat man flache Beeten, Gruben oder Steinhügel als Substrat für die Alpinen hergerichtet, so kann man bei der Vertheilung der einzelnen Arten auf die systematische Zusammengehörigkeit nicht mehr Rücksicht nehmen, sondern muss jedesmal *jene Arten, welche durch gleiche Lebensbedingungen in der freien Natur zu Gruppen verbunden sind, auch auf der Anlage gruppenweise vereinen*, ganz gleichgültig, ob dieselben einer und derselben Pflanzenfamilie angehören oder nicht. Mit Rücksicht auf die Bodenbedürfnisse würden sich zunächst vier Abtheilungen von Alpinen ergeben, von welchen die erste die Pflanzen des kalkhältigen Sandes, die zweite die Pflanzen des kalkfreien Sandes, die dritte die Pflanzen des kalkhältigen Lehmbodens, und endlich die vierte die Gewächse des kalkfreien Lehmbodens umfasst. Jede dieser Abtheilungen zerfällt dann weiterhin wieder in drei Gruppen, entsprechend der Rolle, welche die Pflanzen bei der Colonisation des Bodens in der freien Natur spielen; nämlich in eine Gruppe, welcher ein fast humusloser Boden am besten zusagt, eine zweite Gruppe, für welche der Boden beiläufig zur Hälfte aus Humus bestehen soll, und endlich eine dritte Gruppe, welche einen Boden verlangt, der vorwaltend aus Humus besteht, und in welchem die anorganische Masse fast ganz in den Hintergrund getreten ist.

Neben diesen Verhältnissen ist bei der Vertheilung der Alpinen auf der Anlage weiterhin auch noch der Umstand zu berücksichtigen, ob eine gegebene Pflanzenart die directen Sonnenstrahlen verträgt, oder ob sie lieber den Schatten aufsucht. Die eigentlichen Alpenpflanzen sind mit wenigen Ausnahmen Kinder des hellen Sonnenlichtes. Im Allgemeinen kann man annehmen, dass sie desto mehr die directen Sonnenstrahlen verlangen, je dichter behaart sie erscheinen, je lebhafter ihre Blüten-

farben sind, und je mehr sich an ihnen die Blüten im Vergleich zu den vegetativen Organen vergrössert zeigen. Von solchen Alpenpflanzen, welche man auf der Anlage an mehr schattige Standorte zu pflanzen hat, sind zu nennen: Androsace obtusifolia, Cardamine resedifolia, Helleborus niger, Homogyne alpina, Lloydia serotina, Möhringia muscosa, Primula glutinosa, Ranunculus glacialis, Saxifraga androsacea, biflora, stenopetala, Seguieri, Sesleria disticha und Viola biflora. An diese reihen sich dann noch mehrere alpine Farne und Bärlappe, wie Woodsia hyperborea, Cystopteris regia. Asplenium viride und Lycopodium Selago und endlich einige Pflanzenformen, welche freilich den Namen Alpenpflanzen nicht eigentlich verdienen, die man aber in den Gärten dennoch am zweckmässigsten auf der Alpenpflanzenanlage cultivirt, nämlich: Circaea alpina, Cortusa Matthioli, Galium rotundifolium, Hacquetia Epipactis, Imperatoria Ostruthium, Linnaea borealis, Listera cordata, Petasites albus, Saxifraga cuneifolia, Stellaria Frieseana und Streptopus amplexifolius.

Berücksichtiget man alle bisher berührten Verhältnisse bei der Einpflanzung der Alpinen in sorgfältiger Weise, so kann man eines günstigen Culturerfolges wohl in den meisten Fällen ganz gewiss sein. — Demungeachtet dürfen wir aber nicht verhehlen, dass es einzelne Pflanzenarten gibt, welche selbst dann, wenn wir uns auf das genaueste an die bisher mitgetheilten Regeln halten, dennoch zu kümmern anfangen und es nicht zum Blühen bringen. Genaue Betrachtung des Standortes der Pflanzen in der freien Natur und Versuche im Garten sind in solchen Fällen die einzigen Anhaltspunkte, um das Culturverfahren zu ermitteln, welches für derlei Pflanzen nothwendig ist, und wir wollen es im Nachfolgenden versuchen, dasjenige, was wir selbst gesehen, erfahren und erprobt haben, in Kürze mitzutheilen, wenn wir auch nicht immer im Stande sind, einen triftigen Erklärungsgrund für das Mitzutheilende anzugeben.

Was zunächst gewisse Arten anbelangt, welche als erste Ansiedler in der freien Natur die Gerölle und Schutthalden aufsuchen, wie beispielsweise Thlaspi rotundifolium und cepeaefolium, Linaria alpina, Saxifraga stenopetala und biflora, so wollen dieselben eine ganz eigenthümliche Behandlung haben. Gräbt man diese Pflanzen in der freien Natur auf dem Felsenschutte aus, so findet man, dass ihre Stämmchen sich als lange Fäden durch das Gerölle durchspinnen, dass aber ihre Wurzeln immer in einem zähen Lehm oder feinen Sand eingebettet sind, der tiefer unten die Räume zwischen den Geröllstücken ausfüllt. Werden nun diese Arten auf der Anlage auch in denselben zähen Lehm oder feinen Sand gepflanzt, so entwickeln sie doch nur sehr verlängerte Stämmchen, bringen es aber nur selten zur Blüten- und Fruchtbildung und zeigen immer ein kümmerliches krankes Aussehen. Um ihnen zum guten Gedeihen zu verhelfen, ist es unumgänglich nothwendig, dass man ihre Stämmchen in dem Grade, als sie sich mehr und mehr verlängern, mit zahlreichen kleinen Steinchen umgibt und so gewissermassen eine künstliche kleine Geröllhalde erzeugt, welche eine Nachahmung des natürlichen Standortes jener Pflanzen bildet.

Ganz analog muss man mit einigen Pflanzen verfahren, welche in den Alpen am liebsten die schroffen Felsgesimse aufsuchen. Man muss nämlich auch für sie einen Standort auf der Alpenpflanzenanlage herrichten, welcher dem natürlichen Standorte möglichst genau entspricht. Artemisia mutellina und spicata, Geum reptans, Primula villosa, Potentilla caulescens und Clusiana, Phyteuma comosum, Eritrichium nanum, Petrocallis pyrenaica, Draba tomentosa, frigida, Sauteri, Rhamnus pumila, Senecio incanus und uniflorus, Silene Saxifraga, Valeriana saxatilis, saliunca, Asplenium Selosii, Woodsia hyperborea und glabella wollen einmal unter allen Umständen in Felsritzen stehen. Pflanzt man mehrere Exem-

plare dieser Arten auf den Felsenhügeln im Garten in ein kleines Beet, welches seitlich von Steinstücken eingefasst ist, so kann man regelmässig sehen, dass jene Exemplare, welche unmittelbar neben der Steineinfassung zu stehen kommen, am besten gedeihen und die zahlreichsten Blüten hervorbringen. Es lässt sich kein rechter Grund angeben, warum diese Pflanzen sich durchaus an Steinflächen anlehnen wollen, aber dass es so ist, lehrt uns, wie gesagt, jeder ganz einfache Culturversuch, und wir müssen uns daher auch den Capricen dieser Pflanzen möglichst anbequemen. — Als die zweckmässigste Behandlungsmethode hat sich uns für diese Pflanzen die folgende herausgestellt. Wir umgeben die Wurzeln mit einer Handvoll der nach den Angaben der Tabelle zugerichteten Erde, befeuchten diese so weit, dass sie klumpig zusammenhängt, und wickeln dann den Erdballen in eine Hülle von Sphagnum ein. Der so gebildete Ballen wird dann in eine Steinritze eingezwängt und eingepresst und der noch übrige Hohlraum der Ritze mit Sphagnum dicht ausgestopft. Am besten eignen sich für diese Pflanzen solche Steinritzen, welche sich an einem fast senkrechten Abfall der Felsenhügel befinden und in welche daher die Pflanzen so einzuschieben sind, dass ihre Längsaxe eine horizontale Lage bekommt. Beobachtet man noch die Vorsicht, dass man am Fuss jener Böschung, in deren Ritzen die obengenannten Pflanzen gesetzt wurden, mächtige Ballen von Torfmoos aufhäuft und diese täglich tüchtig begiesst, so kann man sicher sein, dass diese Felsenpflanzen, welche sonst nur ausserordentlich schwierig fortzubringen wären, nicht blos gut gedeihen, sondern auch ganz dieselbe Frische und ganz dieselbe Blütenfülle zeigen, mit welcher sie uns von ihren natürlichen Standorten im Hochgebirge entgegenblicken.

Was weiterhin die **alpinen Leguminosen und Umbelliferen** und die **Gentianen** aus der **Gruppe Coelanthe Fröl.** betrifft, die fast durchgehends einen

zähen Lehmboden verlangen, so ist bei ihnen dafür Sorge zu tragen, dass die Lehmschichte, in welche man sie einpflanzt, möglichst mächtig sei. Manche dieser Pflanzen entwickeln nämlich über einen Fuss lange Pfahlwurzeln. Kommen nun diese schon in geringer Tiefe auf undurchdringliches Gestein, so fangen die Pflanzen alsbald an zu kümmern und zu vergilben und gehen über kurz oder lang zu Grunde. Bei gehörig tiefgründigem Boden aber gelingt es ganz leicht alle hieher zu rechnenden Pflanzenarten: Athamanta cretensis und Matthioli, Gaya simplex, Gentiana asclepiadea, lutea, pannonica, punctata, purpurea, Heracleum austriacum, Laserpitium alpinum, hirsutum, Meum Mutellina, Oxytropis campestris, foetida, Halleri, lapponica, pilosa, Phaca alpina, astragalina, australis, frigida, Trifolium alpinum zur Blüte zu bringen.

Die alpinen Sumpfpflanzen: Carex irrigua, lagopina, Persoonii, capitata, chordorrhiza, Eriophorum alpinum, Scheuchzeri, Juncus triglumis, Jacquini, arcticus, Scirpus caespitosus, pauciflorus, Scheuchzeria palustris, alle Arten Drosera, Malaxis monophyllos, Sturmia Loeselii, Primula farinosa, Trientalis europaea, Pinguicula alpina, Stellaria cerastoides, Lycopodium inundatum, Vaccinium Oxycoccos, uliginosum, Andromeda polifolia können nur dort mit Erfolg gezogen werden, wo man ein kleines Aquarium oder stetig fliessendes Wasser zur Disposition hat. Wo dies der Fall ist, gelingt es aber auch ausserordentlich leicht, diese Arten fortzubringen. Am zweckmässigsten benützt man dann zur Cultur dieser Pflanzen ein mit Cementkalk ausgekleidetes und mit Hochmoortorf angefülltes Becken, welches der Zeichnung entspricht, welche wir auf S. 117 eingeschaltet haben. Man pflanzt die betreffenden Arten, ohne irgend eine besondere Regel beobachten zu müssen, in die Torfmasse der äusseren Abtheilung, und kann sicher sein, dass sie ohne alle weitere Pflege vorzüglich gedeihen.

Die alpinen Quellenpflanzen: Saxifraga Clusii,

stellaris, Arabis bellidifolia, Stellaria Frieseana, Silene quadrifida, Montia minor, Epilobium origanifolium, Cardamine resedifolia, Viola biflora werden in ein Gemenge von ausgelagertem Torf, zerhacktem Sphagnum und Sand gesetzt, mit einer Schichte von Sphagnum eingehüllt, und der so gebildete Ballen zwischen eckige Steintrümmer unmittelbar an den Rand des fliessenden Wassers gepflanzt. — Ist es leicht möglich, so postire man zwischen die so angeordneten Quellenpflanzen, die in kurzer Zeit das Rinnsal mit üppigen grünen Polstern überziehen, noch einige Steine, welche mit der für kühlfeuchte Gebirgsthäler so charakteristischen ziegelrothen Veilchenalge: Chroolepus jolithus überzogen sind.

Die im Grunde subalpiner Wälder vorkommenden und dort regelmässig zwischen Moospolstern eingebetteten Pflanzen: Linnaea borealis, Galium rotundifolium, Polypodium Phegopteris, Aspidium Oreopteris, Blechnum Spicant u. dergl. werden auch im Garten am besten zwischen Moos gepflanzt. Es gelingt sehr leicht, die Moose, welche den Boden unserer subalpinen Nadelwälder bedecken, nämlich Hypnum triquetrum, splendens, Schreberi, cupressiforme im Garten anwachsen zu machen, wenn man sie an einer schattigen Stelle der Anlage auf eine mit halbvermoderten Fichtennadeln reichlich gemengte Erde setzt und einige Zeit mässig begiesst. Pflanzt man dann zwischen die so gebildeten Moospolster die oben genannten Gewächse, so kann man schon im nächsten Jahre die Freude erleben, die zierliche Linnaea borealis zahlreiche Blütenglöckchen und die Farne die üppigsten Wedel entwickeln zu sehen.

Am schwierigsten ist unstreitig die *Cultur der alpinen Rhinantaceen und Orchideen*. Wir gestehen offen, dass wir in dieser Beziehung bisher nicht sehr glücklich waren. Am besten gelang uns noch die Cultur von Bartsia alpina, von den Arten der Gattung Euphrasia, von Gymnadenia odoratissima, Herminium Monorchis,

Listera cordata, Corallorrhiza innata, Sturmia Loeselii, Malaxis monophyllos und Cypripedium Calceolus. Dieselben blühten alljährlich und die Euphrasia-Arten vermehrten sich sogar von selbst durch Samenbildung, ohne unser Zuthun, und ohne dass wir eine besondere Pflege auf sie anwendeten. Nicht so gut aber wollte es mit den Arten der Gattung Pedicularis, mit Tozzia alpina, Melampyrum silvaticum, Rhinanthus alpinus, Orchis globosa, Gymnadenia albida, Coeloglossum viride, Nigritella angustifolia, Chamaeorchis alpina und Goodyera repens gehen.

Obschon wir diese Pflanzen, in der Voraussetzung, dass sie Halbschmarotzer seien, mit der geschlossenen Rasendecke aushoben und in den Garten verpflanzten, so gingen sie doch gewöhnlich in kurzer Zeit schon zu Grunde oder brachten es doch niemals zum Blühen und Fruchten. — Vielleicht, dass zukünftige Versuche das Culturverfahren für diese Pflanzen treffen lassen.

In dem Bisherigen wurde die Vertheilung der Arten auf der Alpenpflanzenanlage insoferne behandelt, als sie durch die eigenthümlichen abweichenden Bodenbedürfnisse der verschiedenen Alpinen bedingt ist. Es ist klar, dass bei einer solchen Vertheilung die Pflanzen der verschiedensten Familien kunterbunt durcheinander gewürfelt werden, und dass die systematische Verwandtschaft der Arten dabei gänzlich ignorirt werden muss. Dennoch drängt es uns, in diesen bunten Pflanzenteppich Einheit und Ordnung zu bringen und, wenn möglich, nebst den Lebensbedingungen der Pflanzen noch einen zweiten Eintheilungsgrund zu berücksichtigen.

Dieser Eintheilungsgrund liegt auch ganz nahe; ja, wir werden sogar durch die Vertheilung der Pflanzen nach Bodenbedürfnissen von selbst auf ihn hingeleitet. Wenn wir nämlich im Garten die Pflanzen in Gruppen zusammenfassen, welche durch gemeinsame Bodenbedürf-

nisse verkettet sind, so werden dadurch nur Gruppen nachgebildet, welche sich auch in der freien Natur in gleicher Zusammensetzung vorfinden. Wir werden dadurch, ohne es vielleicht zu beabsichtigen, Pflanzenformationen erzeugen, und brauchen daher nur noch die Vertheilung dieser Pflanzenformationen nach der Seehöhe im Kleinen nachzuahmen, um durch die Alpenanlage ein der Natur möglichst entsprechendes Bild der alpinen Pflanzendecke zu liefern.

Der bei der Vertheilung der Alpinen auf Steinhügeln festzuhaltende Eintheilungsgrund wäre demnach kein anderer, als der pflanzenphysiognomische und pflanzengeographische; also eigentlich derselbe Eintheilungsgrund, welcher für die Pflanzenwelt unserer tiefer liegenden Regionen in den nach den Prinzipien der „Landschaftsgärtnerei“ angelegten Parks — freilich meist in sehr plumper Weise — in Anwendung gebracht erscheint. — Es braucht kaum erst ausführlich begründet zu werden, wie sehr auch dieses Eintheilungsprinzip berechtigt ist und wie sehr dasselbe namentlich in Gärten am Platze wäre, welche anregend und belehrend sowohl auf bestimmte Kreise, wie auch auf das Publicum überhaupt zu wirken die Aufgabe haben.

Professor Göppert, welcher sich um die Reformation der botanischen Gärten so vielfache Verdienste erworben hat, war wohl der erste, welcher diesem Eintheilungsprinzipe im botanischen Garten zu Breslau die gebührende Geltung verschaffte und sich die Aufgabe stellte, durch mehrere nach pflanzengeographischen Prinzipien vorgenommene Aufstellungen und Gruppirungen belehrend auf die Besucher des unter seiner Leitung stehenden Gartens einzuwirken. Was insbesonders die arctische und Alpenflora anbelangt, so wurden von ihm zur Erläuterung derselben nachstehende Pflanzengruppen hergestellt.

„I. Pflanzen des höchsten Nordens über dem 80. Grad oder der Polarzone, und ihnen entsprechend die

Pflanzen der Centralalpen auf Firn- oder Gletscherinseln über der Schneelinie, zwischen 10 bis 10,700 Fuss.

II. Pflanzen der Polar- und arctischen Zone, entsprechend der Schnee- oder nivalen Region (von 1000—8500) und subnivalen Region von 8500 bis 6000 Fuss der Centralalpen, in denen keine Bäume, sondern von Holzgewächsen nur niedrige Sträucher vorkommen.

III. Pflanzen des höchsten Nordens, die in der baumlosen Region um den ganzen Pol gehen.

IV. Sträucher oder Bäume in Strauchform, die mit den vorigen um den ganzen Pol wachsen.

V. Nadelhölzer verschiedener Art, die um den Pol herum die Baumvegetation beginnen.

VI. Sträucher der Centralalpen, die nach dem Aufhören der Baumvegetation vorkommen.

VII. Pflanzen der Bergregion oder Pflanzen innerhalb des Baumwuchses in verschiedenen Gegenden Deutschlands von 2—6000 Fuss Seehöhe.

VIII. Zum Vergleiche Repräsentanten der Alpenflora des Himalaya." *)

Wenn man nach dem Vorgange Göppert's die Alpinen der mitteleuropäischen Hochgebirge in der Weise zu gruppiren versucht, dass der Besucher der Alpenpflanzenanlage ein lebhaftes und richtiges Bild der Vegetations-

---

*) Die Pflanzen, welche die arctische und Alpenflora repräsentiren, befinden sich im Breslauer botanischen Garten theils in Töpfen (an 2000), theils im freien Lande zwischen Gesteinen verschiedener Art, zum Theil von dem schlesischen Hochgebirge mit den den höchsten Regionen zukommenden Flechten, wie Lecidea geographica u. a. m. Die durchschnittlich 30 Fuss breite und 300 Fuss lange, einen Raum von etwa $1/3$ preuss. Morgen einnehmende Anlage erstreckt sich am Fusse der paläontologischen Partie längs einem Wassergraben, von welchem sie eines Theiles ihrer Länge durch eine Reihe Basaltsäulen abgeschieden wird.

decke unserer Alpen bekommt, so tritt dabei zunächst eine grosse Schwierigkeit hervor. Neben den für die Alpenregion vorzugsweise bezeichnenden niederen Sträuchern, rasigen kurzhalmigen Gräsern und grossblumigen zwergigen Kräutern finden sich nämlich über der Holzgrenze unserer Hochgebirge auch noch manche üppige Stauden und Gräser vor, die oft über eine Elle hoch emporwachsen und mit ihrem umfangreichen Blatt- und Zweigwerk einen bedeutenden Raum einnehmen. Ich erinnere hier nur an die grossen Gentianen und Cirsien, an den breitblättrigen Petasites niveus, an die hohen alpinen Senecio-, Adenostyles- und Aconitum-Arten, von denen einige in üppiger Entwicklung fast die Brusthöhe erreichen und daher auch fast halb so hoch sind, als die Steinhügel, welche uns im Kleinen ein Abbild der Alpen geben sollen. Dass hiedurch die Illusion sehr gestört und durch die Anlage der Zweck, welchen wir im Auge haben, nicht erreicht wird, wenn zwischen den zwergigen Nelken, Primeln, Gentianen und Steinbrechen ein hochwüchsiger Sonchus alpinus, ein Aconitum Anthora oder ein Cirsium spinosissimum aufragt, welches mit seinem Blütenstande über die Gipfel der Bergepigonen hinausblickt, darf wohl nicht geläugnet werden. Und dennoch sind diese Staudengewächse höchst wesentliche Elemente unserer Alpenpflanzenwelt und dürfen nicht übergangen werden, wenn anders unsere Gartenanlage ein getreues Abbild der Alpen sein soll.

Um nun dieser Schwierigkeit zu begegnen, scheint es das Zweckmässigste, die alpinen und subalpinen Stauden, welche ohnedies in den Alpen meist in grosser Individuenzahl als Massenvegetation neben einander auftreten und dort an den Rändern der Erlen- und Legföhrengehölze, oder in feuchten quelligen Schluchten und Tobeln ein dichtes, üppiges Gestrüppe bilden, auf einer eigenen Steingruppe mit den grossblättrigen subalpinen Farnen untermischt zu cultiviren. Es wird dann durch diese Gruppe einerseits

jene so eigenthümliche Staudenformation dem Besucher der Alpenanlage vor Augen geführt und anderseits doch das Bild der anderen Gruppen, auf welchen man nur niedere Alpinen und zwergige Sträucher cultivirt, nicht beeinträchtiget.

Folgende Staudenpflanzen, Farne und hohen Gräser wären demnach auf einer besonderen Stelle, die nebenbei bemerkt, auch etwas Schatten haben soll, zu cultiviren: Achillea macrophylla, alle Arten Aconitum, alle Arten Adenostyles, alle Arten Aquilegia, alle Arten Aspidium, Astrantia major, Avena sempervirens, Buphthalmum salicifolium, Campanula latifolia, Carduus defloratus, Personata, Centaurea montana, phrygia, Cirsium carniolicum, Cervini, Erisithales, heterophyllum, spinosissimum, Convallaria verticillata, alle Arten Dentaria, Digitalis lutea, alle Arten Doronicum, Epilobium rosmarinifolium, Eryngium alpinum, Gentiana asclepiadea, lutea, pannonica, punctata, purpurea, Geranium phaeum, silvaticum, Geum rivale, Heracleum asperum, austriacum, Imperatoria Ostruthium, Lasiagrostis Calamagrostis, Lilium bulbiferum, Martagon, Luzula maxima, nivea, Petasites albus, niveus, Phyteuma Halleri, Michelii, Scheuchzeri, spicatum, Pleurospermum austriacum, Poa sudetica, Polygonum Bistorta, Polypodium alpestre, Prenanthes purpurea, Ranunculus aconitifolius, Rumex alpinus, arifolius, Senecio cordatus, lyratifolius, subalpinus, Sonchus alpinus, Spiraea Aruncus, Stachys alpina, Streptopus amplexifolius, Struthiopteris germanica, Swertia perennis, punctata, Thalictrum aquilegifolium, foetidum, Trollius europaeus, Valeriana tripteris, montana, Veratrum album.

Die subalpinen und alpinen Sträucher, von denen man einige mit der reizenden Liane unserer Alpen, nämlich mit Atragene alpina, überranken lässt, können zum Theile wohl gleichfalls dieser Gruppe einverleibt werden. Noch zweckmässiger aber dürfte es sein, die ganze Alpenpflanzenanlage heckenförmig mit solchen Sträuchern

einzufassen, die entweder ausschliesslich im Gebiete der Alpen zu Hause sind, oder welche doch bis weit hinauf ins Hochgebirge angetroffen werden. Als solche würden zu nennnen sein: Aronia rotundifolia, Berberis vulgaris, Cotoneaster tomentosa, Daphne Mezereum, Evonymus latifolius, verrucosus, Hippophaë, rhamnoides, Ilex Aquifolium, Juniperus communis, Sabina, Lonicera alpigena, coerulea, nigra, Xylosteum, Myricaria germanica, Ribes alpinum, petraeum, Rosa arvensis, rubiginosa, rubrifolia, sepium, tomentosa, Salix grandifolia, incana, nigricans, silesiaca, Sorbus Aria, aucuparia, Staphylea pinnata, Viburnum Lantana.

Was nun weiterhin die Anordnung jener Pflanzen anbelangt, welche nach Ausscheidung der höheren Staudengewächse, Gräser, Farne und Sträucher noch übrig bleiben, so muss darauf aufmerksam gemacht werden, d a s s v o r a l l e m a n d e r n j e n e A r t e n b e s o n d e r s z u b e r ü c k s i c h t i g e n s i n d, w e l c h e s i c h i n d e r A l p e n w e l t d u r c h m a s s e n h a f t e s V o r k o m m e n a u s z e i c h n e n, und die dort das Grundgewebe eigener Formationen bilden. Selbstverständlich müssen diese Arten auf der Anlage, die ja ein möglichst getreues pflanzenphysiognomisches und pflanzengeographisches Bild der Alpenwelt geben soll, in grosser Individuenzahl vertreten sein und gewissermassen den Charakter der einzelnen Gruppen und Regionen bestimmen. Es würde den Rahmen dieses Buches aber weit überschreiten, wenn wir hier auf eine detaillirte Schilderung dieser Formationen eingehen wollten, *) und wir bescheiden uns daher damit, hier nur in den allgemeinsten Umrissen anzugeben, in welcher Weise die Gruppirung nach Formationen auf der

*) Wir verweisen in dieser Beziehung auf: Kerner, Das Pflanzenleben der Donauländer, Innsbruck 1863, in welchem S. 201—278 und S. 204—319 die Pflanzenformationen der Alpen in ausführlicherer Weise besprochen erscheinen.

Alpenanlage vorzunehmen wäre, wenn durch sie ein richtiges Abbild des alpinen Pflanzenteppichs geliefert werden soll.

Auf den Steinhügeln, deren Gewächse die Pflanzenwelt der Kalkalpen repräsentiren sollen, wären an den tiefsten Stellen vor allen anderen Sesleria coerulea, Carex humilis und Erica carnea in grösserer Individuenzahl zu cultiviren. Zwischen diesen Gewächsen, welche gewissermassen den Ton in der Pflanzendecke der untersten Etagen anzugeben hätten, würden dann Polygala Chamaebuxus, Helleborus niger, Genista pilosa, Cyclamen europaeum, Anemone Hepatica, Calamintha alpina, Carex alba, Cypripedium Calceolus, Epimedium alpinum, Hippocrepis comosa, Potentilla Fragariastrum, micrantha, Primula acaulis, Auricula, farinosa und Bellidiastrum Michelii Platz finden. Am Rande der einzelnen kleinen untersten Terrassen pflanzt man Teucrium montanum, Gypsophila repens, Globularia cordifolia, Saponaria ocymoides, Potentilla caulescens und Selaginella helvetica, welche sich wie kleine Teppiche über die Steine herabhängen; und an den Böschungen zwängt man in die Steinritzen zahlreiche Farne, wie Scolopendrium officinarum, Asplenium Ruta muraria, Trichomanes, viride, Adiantum nigrum und einige Crassulaceen, wie etwa Sempervivum hirtum, Sedum album und hispanicum. Hie und da, wo es nicht störend wirkt, können sich allenfalls auch niedere Sträucher von Salix grandifolia, Aronia rotundifolia, Rubus saxatilis, Coronilla Emerus, Rosa alpina, Ribes alpinum und Cotoneaster tomentosa über die niederen Pflanzen emporböschen.

Auf die nächst höheren Terrassen sind als tonangebende Arten Pinus Mughus, Rhododendron hirsutum, Agrostis alpina und rupestris, Carex firma, ferruginea und sempervirens anzupflanzen. Die zwischen diese Gewächse einzuschaltenden Pflanzen sind ausserordentlich zahlreich. Zunächst neben Rhododendron hirsutum und Pinus Mughus reiht man Rhodo-

dendron Chamaecistus und Daphne striata. Zur Ueberkleidung der Steine, welche die Böschung der Terrassen bilden, sind in dieser Region vor allem Dryas octopetala, Avena distichophylla und Arctostaphyllos alpina zu verwenden und aus der Reihe der niederen Sträucher sind für diese Region als besonders bezeichnend Salix arbuscula und glabra, Rhamnus pumila, Juniperus nana und Sorbus Chamaemespilus hervorzuheben. Die meisten den Kalk vertragenden Primeln, Gentianen und Steinbreche, ferner Dianthus alpinus, Silene alpestris, Alchemilla alpina, Androsace Chamaejasme und lactea, Aretia Vitaliana, Aster alpinus, Silene acaulis, Coronilla vaginalis, Draba aizoides, Gnaphalium Leontopodium, Soyeria hyoseridifolia, Hieracium villosum, Homogyne discolor, Armeria alpina, Hutchinsia alpina, Linaria alpina, Linum alpinum, Pinguicula alpina, Athamanta cretensis, Polygonum viviparum, Carex capillaris, mucronata, filiformis, Potentilla minima, nitida, Ranunculus hybridus, alpestris, Soldanella alpina, Valeriana celtica, saliunca, saxatilis, Veronica aphylla, saxatilis, Viola pinnata, Anemone alpina, narcissiflora gehören dieser Region als mehr oder weniger characteristische Formen an und sind daher zwischen die Büsche der Alpenrosen und Legföhren und die Polster der Carex firma, Agrostis alpina und anderen oben genannten tonangebenden Gräser und Riedgräser einzuschalten.

Auf die obersten Terrassen der aus Kalksteinen aufgebauten Hügel pflanzt man endlich als tonangebende Arten noch einige Rasen von Carex firma und nebenan zahlreiche Exemplare der Sesleria microcephala, Primula minima und die niederliegenden vielzweigigen Sträuchelchen der Salix retusa, reticulata, Jacquiniana und Azalea procumbens. Die Steine, welche hier als Spitzen aufragen, sollen wo möglich mit Krustenflechten überzogen sein, und in die Ritzen und Klüfte dieser den ganzen Felsenbau krönenden obersten Steine fügt man Petrocallis pyrenaica, Saxifraga

oppositifolia, Valeriana supina, Draba tomentosa, Sauteri, Potentilla nitida, Clusiana.

In ganz analoger Weise vertheilt man die vorherrschend kalkfeindlichen Pflanzen auf den Felsenhügeln, welche ein Abbild der Centralalpen geben sollen.

Auf die untersten Terrassen pflanzt man daselbst Nardus stricta und Calluna vulgaris mit Vaccinium Vitis idaea, Arctostaphyllos officinalis und Lycopodium alpinum. Dazwischen Campanula barbata, Potentilla aurea, Arnica montana, Silene rupestris, Achillea tomentosa und Allosurus crispus. Die Felsritzen ziert man mit Sempervivum arachnoideum, Sedum reflexum, dasyphyllum und annuum. In schattige moosige Winkel wird Linnaea borealis gesetzt und hie und da mag wohl auch ein Strauch von Alnus viridis und Juniperus Sabina und eine Wedelgruppe von Struthiopteris germanica aus einer Felskluft sich emporheben.

Die nächst höheren Terrassen tragen als die bezeichnendsten Formen eine möglichst grosse Individuenzahl von Rhododendron ferrugineum, Carex curvula, Sesleria disticha und Juncus trifidus. An diese reiht man dann Empetrum nigrum, Salix myrsinites, helvetica, hastata und überdies als charakteristische Pflanzen noch Achillea moschata, Alchemilla pentaphylla, Anemone vernalis, Arenaria biflora, Artemisia nana und spicata, Astrantia minor, Avena versicolor, Cardamine alpina, Chrysanthemum alpinum, Dianthus glacialis, Erigeron uniflorus, Gaya simplex, Gentiana excisa, Hieracium albidum und alpinum, Hutchinsia brevicaulis, Köleria hirsuta, Lloydia serotina, Oxyria digyna, Luzula lutea und spicata, Phaca astragalina, Phyteuma hemisphaericum, Potentilla grandiflora, Primula glutinosa, Ranunculus rutaefolius, Saxifraga aspera, Senecio carniolicus, Sibbaldia procumbens, Silene Pumilio, Thalictrum alpinum, Tofjeldia borealis, Trifolium alpinum und Veronica bellidioides. — In die Felsritzen pflanzt man Geum reptans, Artemisia

mutellina, Gnaphalium Leontopodium, Primula villosa, Sempervivum montanum und Wulfenii.

Die Felsstücke, welche die obersten Etagen und die Spitzen der Hügel bilden, sollen wieder mit Krustenflechten, namentlich mit der so charakteristischen Lecidea geographica bedeckt sein, und auf die kleinen hier befindlichen obersten Terrassen sind vor allem als die bezeichnendsten Formen: Aretia glacialis und Salix herbacea und wieder Azalea procumbens und Carex curvula anzubringen. Ausserdem können hier Senecio incanus und uniflorus, Ranunculus glacialis, Saxifraga bryoides, Seguieri und biflora, Primula glutinosa, Draba Zahlbruckneri und frigida und Potentilla frigida ein Plätzchen finden.

Durch diese Gruppirungen ist dem natürlichen Vorkommen der Pflanzenformen in den Alpen die vollste Rechnung getragen, und der Anblick der in der eben angegebenen Weise bepflanzten Steinhügel gibt eine vollkommen richtige Vorstellung nicht nur von der Vertheilung der Alpinen, sondern auch von der Physiognomie, mit welcher uns die Pflanzendecke in der Voralpen-, Alpen- und Hochalpenregion der Kalk- und Schieferberge entgegentritt.

Neuntes Capitel.

Vermehrung der Alpenpflanzen.

Bei sorgfältiger Behandlung kann die Mehrzahl der Alpinen aus Samen gezogen werden. Das Aussäen der Samen darf jedoch nicht wie bei der Cultur der meisten anderen Pflanzen im Frühlinge geschehen, sondern muss noch im Spätherbste vorgenommen werden,

und zwar in der zweiten Hälfte October oder zu Anfang des Monats November, also jedenfalls so spät, dass die Samen vor dem nächsten Frühling nicht mehr zum Keimen kommen können. Die Töpfe oder Tröge, welche die Samen aufnehmen sollen, werden nahe bis zum Rande mit einer trockenen, lockeren, aus Humus, Sand und etwas zerhacktem Sphagnum gemengten Erde gefüllt, diese Erde dann mit den Samen bestreut und über die Samen noch eine dünne, etwa $^1/_4$ Zoll mächtige Schichte derselben Erde gesiebt. Nachdem man die Erde fest angedrückt hat, bringt man die Töpfe oder Tröge an irgend eine luftige lichte Stelle des Gartens, wo sie weder der Sonne noch dem Gussregen ausgesetzt sein dürfen und lässt sie dort unbegossen bis zum ersten Froste unberührt stehen. Nach dem ersten Froste deckt man die Töpfe oder Tröge mit Tannenreisig oder dürrem Laubwerk zu und bringt sie über Winter an einen möglichst schattigen Platz, an welchem man mächtige Schneewälle aufhäuft und hiedurch Sorge trägt, dass die Keimung der Samen im nächsten Frühling möglichst weit in die Zeit der langen Tage hinausgeschoben wird. — Beobachtet man endlich im Frühlinge einzelne die Erde durchbrechende Keime, so entfernt man die Laub- oder Reisigdecke, bringt die Töpfe oder Tröge an eine Stelle des Gartens, welche durch Bäume oder Sträucher mässig beschattet ist, und begiesst und überspritzt sie in dem Grade mehr und mehr, als die Sämlinge kräftiger heranwachsen.

Nur wenige Arten entwickeln sich so rasch und üppig, dass man sie schon im ersten Jahre auf die Anlage verpflanzen oder im Tauschwege verschicken kann. Die meisten derselben bleiben im ersten Sommer noch ziemlich schwächlich und werden am zweckmässigsten bis zum folgenden Frühlinge noch in den Töpfen oder Trögen gehalten, in welchen sie aufgekeimt sind. Den Winter über bringt man sie in die Sandkästen, welche auf S. 61—64 beschrieben wurden, und erst im kommenden Frühling

können sie dann aus den Töpfen genommen werden, in welchen sie das Licht der Welt erblickt haben.

Am leichtesten keimen bei der Anwendung des obigen Verfahrens die Cruciferen, Compositen, Umbelliferen, Caryophylleen, Rosaceen, Ranunculaceen und Papaveraceen, am schwierigsten dagegen alle jene Alpinen, welche beerenartige Früchte erzeugen, wie die Arten von Rubus, Convallaria, Empetrum und Vaccinium, dann die Rhinantaceen, Orchideen, Gentianaceen, Primulaceen und endlich die immergrünen Ericineen.

Moe in Christiania, welcher über die Anzucht der Alpinen aus Samen sehr reichhaltige Erfahrungen gewonnen und diese in seiner auf Seite 66 zitirten Schrift niedergelegt hat, gibt übrigens auch für diese letzteren Pflanzenarten einige Regeln an und versichert, bei Beobachtung derselben die besten Erfolge gehabt zu haben. Da wir das Verfahren Moe's zu wiederholen bisher nicht in der Lage waren, müssen wir uns des eigenen Urtheils vorläufig enthalten, glauben aber unseren Lesern einen Dienst zu erweisen, wenn wir die betreffenden Stellen der Moe'schen Schrift in der Uebersetzung hier mittheilen:

„Um die alpinen Ericineen, Vaccineen, Lycopodiaceen und Filices aus Samen zu ziehen, werden aus schwarzer plastischer Torferde, welche man früher durch geraume Zeit der Luft ausgesetzt hat, ziegelförmige zwei Zoll hohe und zwei Zoll breite Klumpen geformt, und die Samen dann an der Oberfläche und an den Seiten dieser Torfklumpen eingerieben. Weiterhin werden diese Klumpen beiläufig einen Zoll tief in Wasserkisten gesetzt und mässig begossen. Ueber Winter bringt man dann jene Torfklumpen, welche mit den Samen der Ericineen und Vaccineen besäet wurden, in ein kühles Mistbeet, in welchem sie auch unbeschadet der Sonne ausgesetzt bleiben können, jene Torfklumpen hingegen, auf deren Oberfläche die Sporen der Filices und Lycopodiaceen eingerieben wurden, in ein warmes Mistbeet, in dem sie vor den

Sonnenstrahlen durch Schattendecken geschützt werden müssen. Die aufgekeimten Pflanzen werden im ersten Jahre nicht umgesetzt, sondern verbleiben auf den Torfklumpen bis zum darauffolgenden Jahr und werden zum Theile (Ericineen und Vaccineen) in einem Kalthaus mit 4—5 ⁰ Wärme, zum Theile (Filices und Lycopodiaceen) in einem Warmhaus überwintert."

Um die so ausserordentlich schwierig zu cultivirenden alpinen Orchideen und Pyrolaceen aus Samen zu ziehen, gibt Moe folgende Verhaltungsregeln an:

„Man füllt die Töpfe, welche zur Aufnahme der Samen bestimmt sind, mit einem Gemenge aus einem Theil Haideerde, einem Theil Walderde, einem Theil vermoderten grob zerpochten Fichtenholz, mit einem geringen Zusatz von fein zerschnittenem Moos (am besten von Hypneen) und etwas verwesten Tannennadeln. Dieses Gemenge wird fest im Topfe angedrückt und in dasselbe kleine Moose, am besten Dicranum-Arten, Bryum argenteum, Mnium u. dgl. gepflanzt. Auf und zwischen diese Moose werden die Samen gesäet und die Töpfe dann so weit in Wasserkisten gesetzt, dass das ganze Erdreich mässig durchfeuchtet wird. Die Kiste bringt man dann durch 14 Tage in ein Mistbeet, das mässig warm und mässig beschattet sein soll und welches die ganze Zeit über nicht gelüftet werden darf."

Ob vielleicht auch die alpinen Rhinantaceen sich in ähnlicher Weise durch Samen ziehen lassen, haben wir noch nicht erprobt, doch wollen wir hier bemerken, dass mehrere Arten dieser Familie, z. B. Euphrasia minima und salisburgensis sich von selbst auf der Alpenpflanzenanlage des Innsbrucker botanischen Gartens jährlich aussamen und an einer und derselben Stelle erhalten.

Wir wollen bei dieser Gelegenheit einschalten, dass es überhaupt das einfachste und zweckmässigste ist, die einjährigen und zweijährigen Alpinen, namentlich die eben genannten Euphrasia-Arten, dann die kleinen

Gentianeen: Lomatogonium carinthiacum, Gentiana prostrata, nivalis, tenella, nana, ferner einige Cruciferen: Braya alpina und Aethionema saxatile, weiterhin mehrere Corniculatae: Sedum repens, annuum, atratum, Saxifraga adscendens, dann noch das winzige Gnaphalium supinum der Selbstaussamung zu überlassen. Man hat hiebei nur Rücksicht zu nehmen, dass der Boden, auf welchem man diese Alpinen cultivirt, zur Zeit der Samenreife etwas gelockert werde, und dass die aufkeimenden Pflänzchen nicht durch Trockenheit leiden und nicht durch unberufene Eindringlinge überwuchert werden.

Was die ungeschlechtliche Vermehrung der Alpinen anbelangt, so kann darüber Folgendes bemerkt werden.

Die alpenbewohnenden Weiden, insbesondere Salix helvetica, Lapponum, pyrenaica, arbuscula, glabra, hastata, glauca, myrsinites, Jacquiniana, retusa, reticulata, grandifolia, silesiaca werden durchgehends ohne Schwierigkeiten durch Stecklinge vermehrt. Man schneidet die Steckreiser am zweckmässigsten zeitlich im Frühlinge, kurz vor dem Sprengen der Knospenschuppen von zweijährigen Zweigen und pflanzt dieselben dann entweder in Töpfe in ein Gemenge von lehmiger Erde und zerhacktem Sphagnum oder noch zweckmässiger in einen Ballen von reinem Sphagnum, mit dem man dann ein theilweise mit Wasser gefülltes Glasgefäss so weit ausstopft, dass der Sphagnumballen mit dem Wasser in Berührung kommt und von diesem Feuchtigkeit ansaugen kann. Die so gefüllten Glasgefässe bringt man in den Raum eines temperirten Glashauses, stellt sie an einen beschatteten Ort und verpflanzt dann, wenn man zwischen dem Sphagnum die Wurzelfasern sich durchspinnen sieht, die Stecklinge ins Freiland.

Von anderen alpinen Sträuchern lassen sich die sommergrünen Arten: Rosa alpina, Ribes petraeum

und alpinum, Rhamnus pumila. Alnus viridis und Arctostaphyllos alpina, sowie die Liane unserer Alpen, Atragene alpina, gleichfalls ohne besondere Schwierigkeiten durch Stecklinge vermehren. Man schneidet von ihnen im Juni, Juli oder August die Reiser und steckt sie in feuchtgehaltenen Sand an mässig beschattete Plätze eines Mistbeetes oder Treibkastens, wo sie sich gewöhnlich schon nach kurzer Frist gut und reichlich bewurzeln.

Ohne Erfolg dagegen waren die im Innsbrucker botanischen Garten ausgeführten Versuche, welche sich das Ziel steckten, auch die wintergrünen Sträucher der Alpen, die Erica- und Rhododendron-Arten, das Empetrum nigrum, die Azalea procumbens und Daphne striata durch Stecklinge zu vermehren. Von den zahlreichen Stecklingen dieser Arten bewurzelten sich in der Regel nur ganz wenige und selbst diese vermochten es nicht zum kräftigen Wachsthum zu bringen, sondern kümmerten eine Zeit lang und gingen endlich über kurz oder lang ganz ein.

Von krautartigen Pflanzen eignen sich die Arten der Gattungen Dianthus, Silene, Alsine, Arabis, Petrocallis, Thlaspi, Erysimum, Phyteuma, Campanula, Valeriana, Statice, Aretia, Androsace, Veronica, Potentilla und Sibbaldia am besten zur Vermehrung durch Stecklinge. Die im Sommer nach Abschluss des ersten Triebes geschnittenen krautartigen Stämmchen werden wieder ähnlich den früher aufgezählten sommergrünen Sträuchern an einer etwas schattigen Stelle des Mistbeetes oder Treibkastens in feuchtgehaltenen Sand gesteckt und sind in der Regel nach 14 Tagen schon mit Würzelchen versehen.

Zur Vermehrung durch schlichte Theilung eignen sich vorzüglich jene alpinen und subalpinen Arten, welche kriechende wurzelnde Stämmchen besitzen, wie z. B. Linnaea borealis, Selaginella helvetica, Saxifraga oppositifolia und tenella. Ferner können durch Zertheilung der Rhizome und Rasen die meisten kleinen Farne (Asplenium,

Woodsia, Nothochlaena) alle Carices und Gräser, sowie alle Arten der Gattungen Juncus, Luzula und Tofieldia, weiterhin alle Crassulaceen und von niederen krautartigen Pflanzen Saxifraga Seguieri und androsacea, alle Arten von Viola, Soldanella, Ranunculus und alle kleinen Compositen (Erigeron alpinus, Gnaphalium Leontopodium, Senecio incanus, carniolicus, Soyeria hyoseridifolia, Homogyne discolor und alpina vermehrt werden. Fast ganz erfolglos sind dagegen Theilungsversuche mit den alpinen Leguminosen und Umbelliferen, welche durch dicke tiefgehende, wenigästige Wurzeln ausgezeichnet sind. Ebenso bleiben in der Regel die Theilungsversuche erfolglos, die man mit jenen dichtrasigen polsterförmigen Pflanzen ausführt, deren zahlreiche gedrängte kurze Stämmchen von einer einzigen, verhältnissmässig schwachen Wurzel ernährt werden, wie z. B. Cherleria sedoides, Silene acaulis, Saxifraga caesia, Androsace helvetica und glacialis, Arenaria ciliata, Alsine Gerardi und recurva. — Im Allgemeinen kann man noch sagen, dass sowohl die Vermehrung durch Theilung, wie auch jene durch Stecklinge desto leichter gelingt, wenn die zu theilende Pflanze eine Bewohnerin des sandigen Bodens ist, dass dagegen der Erfolg ein sehr unsicherer wird, wenn die Pflanze einen bündigen lehmigen Boden verlangt.

Schliesslich sei noch bemerkt, dass für die wenigen alpinen und subalpinen Zwiebel- und Knollengewächse, z. B. Crocus vernus, Gagea Liottardi, Lloydia serotina, Cyclamen europaeum, bei der Vermehrung ganz dieselben Regeln gelten, welche man bei anderen in unseren Gärten cultivirten Zwiebel- und Knollenpflanzen in Anwendung bringt.

Zehntes Capitel.

Behandlung der Alpenpflanzen bei Excursionen im Hochgebirge, beim Transporte in niedere Gegenden und bei der Einpflanzung im Garten.

Das vorhergehende Capitel hat unter anderm gezeigt, dass sich gerade mehrere der schönsten, verbreitetsten und bezeichnendsten Alpenpflanzen nur ausserordentlich schwierig aus Samen oder Stecklingen heranziehen lassen. Alle Versuche, die Zierden unserer Alpenflora, die unvergleichlichen Alpenröschen, nach einer oder der andern Methode aufzubringen, haben nur ungünstige Resultate geliefert. Und wenn es auch vielleicht noch gelingen dürfte, ein Verfahren ausfindig zu machen, durch welches man bessere Erfolge erzielt, so ist es doch gewiss recht langweilig, ein Dezennium zuzuwarten, bis die aus Samen aufgekeimten Alpenrosenbüsche endlich einmal so kräftig werden, dass sie es auch zur Entwicklung von Blüten bringen. Dasselbe gilt auch von mehreren anderen Alpinen, deren Anzucht aus Samen weniger grossen Schwierigkeiten unterliegt, als jene der früher genannten immergrünen Alpensträucher. Jeder, der sich einen Alpenpflanzengarten anlegt, möchte ja schon im nächsten Jahre oder doch wenigstens in ein paar Jahren die gepflanzten Gewächse im Schmucke ihrer vollen Blüte sehen und wird verstimmt, wenn er an der Stelle üppiger Büsche immerfort nur junge, kümmerliche blütenleere Sprossen schauen muss.

Aus diesem Grunde ist es wohl in sehr vielen Fällen vorzuziehen, sich die anzupflanzenden Alpinen in ausgewachsenen blühreifen Exemplaren aus anderen Gärten oder aus den Alpen selbst zu verschaffen.

Die Alpenpflanzen müssen aber bei der Einsammlung auf Excursionen im Hochgebirge, ebenso wie beim Ver-

packen und Verschicken eigenartig behandelt werden, und wir wollen es nun im Nachfolgenden versuchen, dasjenige, was uns in dieser Beziehung die Erfahrung gelehrt hat, den Alpenpflanzenzüchtern und „jenen, die es werden wollen“ mitzutheilen.

Die beste Zeit zur Einsammlung lebender Pflanzen in den Alpen ist der Monat September. Die Alpinen haben da fast durchgehends ihre Samen gereift und sind zu dieser Zeit bereits in eine Phase der Ruhe getreten, welche sie gegen äussere Eingriffe ziemlich widerstandsfähig macht. Auch ist im September die Hitze schon so verringert, dass die Alpinen auf der Reise, welche sie aus dem Hochgebirge ins Thal oder ins Flachland zu machen gezwungeu werden, nicht mehr viel zu leiden haben. Da, wie erwähnt, die grosse Mehrzahl der Alpenpflanzen im September schon abgeblüht hat, so wird freilich vorausgesetzt, dass derjenige, welcher in diesem Monate aus den Alpen lebende Pflanzen holen will, die Arten auch im nicht blühenden Zustande richtig erkennt und leicht zu finden weiss. Diess vorausgesetzt, hat aber der September auch noch den grossen Vortheil, dass man nebst den lebenden Arten auch zahlreiche Samen ausbeuten und mit nach Hause bringen kann. — Es ist übrigens auch gerade kein Unglück, wenn man in einem anderen früheren Monat in die Berge kommt; nur muss man dann die Verpackung mit doppelter Vorsicht ausführen und auf den Gewinn der Samen in der Regel verzichten.

Zur Versendung der in Gärten cultivirten Alpinen wählt man entweder gleichfalls den Monat September oder den Vorfrühling, in welchem die Thätigkeit der durch Schneewälle in ihrer Entwicklung zurückgehaltenen Alpenpflanzen noch nicht begonnen hat. Sowohl die eine wie die andere Jahreszeit hat in Bezug auf den Transport der bereits in Cultur befindlichen Alpinen gewisse Vortheile und Nachtheile. Steht aber die Auswahl

zwischen beiden Zeiten ganz frei, so würden wir doch unbedingt immer den Vorfrühling vorziehen, weil zu dieser Zeit die Pflanzen unstreitig am besten, schnellsten und sichersten zur Bewurzlung gelangen.

Bei der Auswahl der aus den Alpen zu entführenden Pflanzen ist nichts unvortheilhafter, als wenn man sein Augenmerk auf recht grosse und alte Exemplare richtet, da gerade diese bei der nachträglichen Cultur im Garten am leichtesten zu Grunde gehen. Am besten wählt man jüngere kräftige, eben blühreif gewordene Stöcke und zwar — wie sich wohl von selbst versteht — von Stellen, an welchen man alle Wurzeln möglichst unbeschädigt herausbringt. Bei manchen Arten, die nur in Felsritzen wachsen, wie z. B. bei Phyteuma comosum, Campanula Morettiana, Rhamnus pumila u. dgl. wird man freilich hierauf in der Regel verzichten müssen; dort aber, wo die Wahl zwischen üppigen, in Felsritzen eingezwängten Stöcken, und mageren, im lockeren Steinschutt wachsenden Exemplaren freisteht, gebe man sich ja keine besondere Mühe, die ersteren heraussprengen zu wollen, und wähle lieber die letzteren, wenn sie auch bei weitem weniger verlockend entgegenblicken. — Die besten Plätze zur Einsammlung von Alpinen sind demnach offenbar die Schutthalden, die sandigen Ufer der Alpenbäche und der lockere Moränenschutt. Man macht dort in der Regel die beste Ausbeute und findet dort fast alle jene Pflanzen, welche Felsritzen und Felsgesimse bewohnen und die von diesen Standorten oft nur mit grossen Schwierigkeiten herabgeholt werden könnten, auf leicht zugänglichem Boden im Sande eingebettet.

Einige Arten, nämlich die kleinen ausdauernden alpinen Gentianen: G. verna, pumila, imbricata, dann alle Arten von Euphrasia, Thesium, Saussurea, Lycopodium, weiters die alpinen Orchideen und Pedicularis, endlich noch Crepis aurea, grandiflora, Hypochoeris helvetica, Bartsia alpina, Campanula barbata, alpina, Daphne striata und Nardus

stricta vertragen es nicht gut, wenn man ihre Wurzeln gänzlich von der Erde entblösst. Diese müssen daher mit sammt dem Erdballen, in welchem sie wurzeln, ausgehoben, allsogleich in Moos eingewickelt und eingebunden, in dieser Umhüllung verschickt und am Ziele angekommen, mit sammt dem Erdballen eingepflanzt werden. Da es bei diesem Verfahren fast unvermeidlich ist, dass neben den ganz besonders in's Auge gefassten Pflanzen auch noch einige andere Arten mit ausgehoben werden und diese letzteren selbst dann, wenn man sie gänzlich entfernt zu haben glaubt, in einzelnen unterirdischen Theilen im Erdballen erhalten bleiben, nachträglich emporwachsen und vielleicht gerade diejenigen Arten, welche man eigentlich zu cultiviren beabsichtigte, überwuchern und verdrängen, so muss man die oben genannten Alpinen, die sammt ihrem Ballen in den Garten verpflanzt wurden, mit ganz besonderer Sorgfalt überwachen und jeden unberufen aufwachsenden Nachbarn allsogleich durch Ausziehen oder Ausschneiden unterdrücken.

Alle anderen Arten kann man dagegen unbesorgt von der Erde entblössen und ohne Wurzelballen verschicken. Ja es ist sogar für diese die sorgfältige Auslösung und Sortirung an Ort und Stelle dringend anzurathen. Denn thut man dies nicht und pflanzt man alle Alpinen mit dem anhängenden Erdballen in den Garten, so kommen auf der Anlage so zahlreiche unberufene Eindringlinge zum Vorschein, und es entsteht ein solches Gewirre von bunt durcheinander wachsenden Pflanzen, dass man bei einer etwas umfangreicheren Alpenpflanzenplantage die einzelnen Gewächse nicht mehr gut zu überwachen, zu etiquettiren und zu besorgen im Stande ist.

Die zum Transport bestimmten Arten werden auf der Alpe allsogleich, nachdem sie ausgegraben wurden, in feuchtes Moos eingehüllt und sobald als thunlich mit frischem Quell- oder Bachwasser mässig bespritzt. — Handelt es sich blos darum, die Alpinen vom Hochgebirge

zur Verpflanzung in den Garten eines nahen Thales zu bringen, so kann man die abwechselnd zwischen feuchtem Moos geschichteten Alpinen in einer Blechkapsel (Botanisir-Büchse), einem Korb aus Flechtwerk, oder auch nur zwischen Fichtenzweigen, die man mit festen Bindfäden zusammenschnürt, ganz gut transportiren. Sollen die Alpinen dagegen eine grössere Reise machen, so ist es am zweckmässigsten, das zu versendende Materiale früher zu sortiren, und eben so viele kleine Päcke zu machen, als man Arten gesammelt hat. Die Exemplare jeder Art werden dann nur bis zum Wurzelhalse in feuchtes Moos eingehüllt und mit Bindfäden zusammengebunden; die Blätter und Stengel dagegen müssen aus dem Moosballen frei herausragen. Die so zugerichteten Päcke werden dann in Kisten, Blechbüchsen oder geflochtenen Körben, zwischen trockenem Moos oder dürrem Buchenlaub in der Weise geschichtet, dass die Blätter und Stengel des einen Packes nicht unmittelbar auf die feuchten Moosballen der anderen Päcke zu liegen kommen. Hat man Sphagnum zur Hand, so ist dieses jeder anderen Moossorte als Verpackungsmaterial unbedingt vorzuziehen, doch muss dann dafür Sorge getragen werden, dass nur jene Sphagnumballen, welche die Wurzeln umgeben, durchfeuchtet sind, und dass jene Partien des Mooses, welche als Zwischenlage der einzelnen Packete dienen, früher mit den Händen gut ausgepresst oder an der Sonne ausgetrocknet wurden. Ist die Menge der zu versendenden Alpenpflanzen eine etwas grössere, so versäume man ja nicht, zwischen den einzelnen Schichten von Alpenpflanzenpacketen Fichtenzweige einzulegen. Es wird dadurch der gegenseitige Druck der Packete verhindert und das Verschimmeln der Pflanzen am besten hintangehalten. — Noch kommt zu bemerken, dass man die umfangreichen alpinen und subalpinen Staudenpflanzen vor der Versendung entsprechend zustutzen und von ihnen alle mastigen Blätter und Stengel entfernen muss.

Bei dem eben mitgetheilten Verfahren, welches auch bei Versendungen cultivirter Alpinen Geltung zu finden hat, kann man sicher sein, dass die Alpenpflanzen eine 8 bis 14tägige Reise ohne wesentlichen Nachtheil vertragen. Wir haben zu wiederholten Malen auf die angegebene Art Pflanzen aus abgelegenen Theilen der steirischen und österreichischen Alpen abgeschickt, welche bis zu ihrer Ankunft in Innsbruck 14 Tage unterwegs waren und dennoch beim Auspacken sich ganz gut erhalten zeigten. Auch werden von uns jährlich mehrere tausend Exemplare Alpenpflanzen aus dem Innsbrucker botanischen Garten nach allen Theilen Europas versendet, die nach Mittheilung unserer Tauschfreunde mit wenigen Ausnahmen ganz wohlbehalten an ihren oft ziemlich weit entfernten Zielen anlangen.*) — Vereinzelte Verluste wird man freilich immer gewärtigen müssen; am wenigsten aber gewiss bei der Methode, welche oben erläutert wurde. Die von einem längeren Transporte angelangten Alpenpflanzen werden so schnell als möglich aus ihren Umhüllungen gelöst, an einem schattigen Platze auf frischem Moos ausgebreitet und dort mit kaltem Wasser tüchtig bespritzt einen halben Tag oder eine Nacht über liegen gelassen. Man schneidet dann die Wurzelspitzen mit scharfem Messer ab und pflanzt die Exemplare nach den auch für andere Pflanzen geltenden Regeln in Töpfe oder Tröge in die entsprechenden Erdmischungen.

*) Wir können nicht umhin, hier folgendes Factum einzuschalten. Ende März 1863 wurde zu Innsbruck eine Kiste mit Alpenpflanzen nach Marburg in Hessen aufgegeben, aber durch Verwechslung von Seite der Postbediensteten nach Marburg in Untersteiermark expedirt. Nach 10 Tagen gelangte die Kiste wieder aus Steiermark nach Innsbruck als unbestellbar zurück, und als wir dieselbe öffneten, waren die eingepackten Pflanzen alle so wohl erhalten, dass wir keinen Anstand nahmen, den Deckel wieder aufzunageln und die Kiste nach Marburg in Hessen zu expediren, wo ihr Inhalt endlich 14 Tage nach der ersten Absendung im besten Wohlsein ankam.

Sollte die **Einpflanzung schon spät im Herbst** vorgenommen worden sein, so müssten die Pflänzlinge anfänglich zur Beförderung der Wurzelbildung in ein temperirtes Haus gestellt und dort beschattet, nachträglich aber in einem Kalthause überwintert werden. Ist dagegen die **Einpflanzung noch vor dem Monat October** vorgenommen worden, so stellt man die Töpfe oder Tröge anfänglich an einem gut beschatteten luftigen Platze im Freien auf und sorgt für eine nicht übermässige aber gleichmässige Durchfeuchtung des die Wurzeln umgebenden Erdreiches. Ist dann die Bewurzelung eingetreten, so rückt man mit den Töpfen oder Trögen in die Sonne vor, beschattet die Pflanzen dort noch durch einige Tage in den Mittagsstunden und überlässt sie endlich dem Einflusse der directen Sonnenstrahlen. Ihre weitere Behandlung unterliegt dann jenen Regeln, welche auf S. 61 bis 64 für die in Töpfen oder Trögen cultivirten Alpinen im Allgemeinen mitgetheilt wurden.

Die Alpinen im Hochsommer oder Herbst allsogleich nach ihrer Ankunft aus dem Hochgebirge auf die Anlage zu verpflanzen, ist bedenklich, und kann nur mit sehr zähen Pflanzennaturen erfolgreich durchgeführt werden. Weniger schmiegsame Arten würden dort der grossen Mehrzahl nach zu Grunde gehen und zwar vorzüglich darum, weil es nicht möglich ist, sie dort so gut zu beschatten und doch gleichzeitig so luftig zu halten, dass noch vor dem Eintritte des ersten Frostes eine gute Bewurzelung eingeleitet sein würde. — Man nimmt darum die Transplantirung jener Alpinen, welche im Herbste in Töpfe oder Tröge eingepflanzt wurden, erst im nächsten oder noch besser im zweitnächsten Frühlinge, und zwar möglichst zeitlich und wenn möglich noch vor dem Erwachen der Vegetationsthätigkeit, vor. Die inzwischen in den Töpfen oder Trögen gut angewurzelten Exemplare werden mit dem ganzen Wurzelballen und mit sammt der Erde, welche diesen umgibt, sorgfältig ausgehoben und

an jene Plätze der Anlage übertragen, welche man nach den im achten Capitel mitgetheilten Regeln ausgemittelt hat. Gebraucht man hiebei noch die Vorsicht, sie dort nach dem Eingiessen durch einige Tage mit Fichten- oder Tannenzweigen zu beschatten, so wird man eines günstigen Erfolges fast in allen Fällen sicher sein können.

Eilftes Capitel.

Behandlung der Alpinen auf der Anlage im Laufe des Jahres.

Winter.

Sobald der erste Frost des Spätherbstes eingetreten ist und mit ihm der Winter ernstlich an die Thüre geklopft hat, ist vor Allem für eine gute und ausreichende Bedeckung der Alpinen zu sorgen.

Wie sonderbar, wird hier mancher denken, wie sollte es nothwendig sein, die Pflanzen der frostigen Hochalpenreviere vor Frost zu schützen! — Und dennoch müssen wir wiederholen, dass die sorgfältige Bedeckung der Alpinen über Winter eine der wichtigsten Massnahmen ist und dass ihre Unterlassung unzweifelhaft die Pflanzen zum wenigsten decimiren würde. — Wenn man näher auf die winterlichen klimatischen Verhältnisse der Alpenregion blickt, so ist übrigens die ganze Sache auch bei weitem nicht mehr so sonderbar. Zu einer Zeit, in welcher sich das die Pflanzenwurzeln umgebende Erdreich noch einige Grade über dem Gefrierpunkt hält, fällt in der Alpenregion schon die bleibende, mächtige winterliche Schneehülle herab und schützt als ein schlechter Wärme-

leiter den Boden und die in demselben steckenden zwergigen Pflanzen vor jenen bedeutenden Temperaturerniedrigungen, welchen dort die Luft später im Laufe des Winters ausgesetzt ist. *) Der Boden der Alpenregion ist daher auch niemals tief gefroren und zeigt selbst in der obersten Schichte, wohl kaum jemals eine Temperatur, die unter — 2⁰ R. herabsinkt. Anders verhält sich dies in unseren ebenen Gegenden. Wie häufig stellen sich da Erniedrigungen der Temperatur ein, welche den Boden schon zu einer Zeit gefrieren machen, wenn noch die schützende winterliche Schneedecke fehlt. Die Kälte der Luft wirkt dann unbehindert auf die offene Erde ein und bringt in derselben Kältegrade hervor, welche den Tod zahlreicher empfindlicher Pflanzenarten zur Folge haben. — Und dass zu diesen empfindlichen Pflanzenarten auch die grosse

---

*) Um zu erfahren, inwieweit die winterliche Schneedecke den Boden vor dem Einflusse der Lufttemperatur zu schützen vermag, wurden von mir mehrfache Versuche angestellt. — Eine Reihe von Beobachtungen, welche ich mit meinem Freunde Dr. G. L. Mayr in Wien im Winter des Jahres 1855 ausführte, scheint mir besonders erwähnenswerth, weil in jenem Winter die Lufttemperatur ausserordentlich grosse Schwankungen zeigte und sich daher die Bedeutung der Schneedecke für die Temperaturs-verhältnisse des Bodens gerade damals recht klar herausstellte

Die Kugel des einen Thermometers befand sich in Mayr's Garten einen Zoll unter der Erdoberfläche, die Kugel des zweiten Thermometers ebenda einen Zoll über der Schneeoberfläche. — Als Hauptresultat ergab sich am Schlusse des Winters:

Höchste Lufttemperatur + 7°. 5 R.
Tiefste Lufttemperatur — 16°. 6 R.
Höchste Temperatur des von einer 1 Schuh hohen Schneeschichte bedeckten Bodens + 0°. 5 R.
Tiefste Temperatur des von einer 1 Schuh hohen Schneeschichte bedeckten Bodens — 1°. 6 R.

Während demnach die Lufttemperatur eine Schwankung von 23 Graden zeigte, betrug die Schwankung der Bodentemperatur kaum mehr als einen Grad.

Mehrzahl unserer Alpinen gehört. hievon kann sich jeder überzeugen, der den sehr einfachen Versuch macht und einige dieser Gewächse den Winter über ohne allen Schutz gehörig durchfrieren lässt.

Dass die Alpinen über Winter geschützt werden müssen, darüber kann demnach wohl kaum ein Zweifel herrschen, und die Frage, welche zu beantworten kommt, ist nur die, auf welche Art wir diesen Schutz zu gewähren haben.

Dass eine ausgiebige Schneedecke, wie sie sich im Hochgebirge im Winter vorfindet, auch auf der Alpenpflanzenanlage das beste Schutzmittel gegen die Kälte des Winters wäre, versteht sich wohl von selbst. Leider liegt aber dieses Schutzmittel nicht in unserer Hand, sondern ist so sehr dem Zufalle unterworfen, dass wir auf dasselbe in unseren niederen Gegenden niemals mit Sicherheit rechnen können. Die Jahre, in welchen ein so ausgiebiger Schnee fällt, wie wir ihn hier brauchen würden, gehören zu den grössten Seltenheiten; und wenn auch, so ist die Schneedecke doch niemals von jener Dauer, wie sie zu unserem Zwecke sein sollte. Wir werden zwar in jedem Jahre so viel Schnee bekommen, um daraus die im Früheren mehrfach besprochenen Eiswälle erzeugen zu können, doch lassen sich solche Eiswälle ohne Nachtheil für die Alpinen nur in den Zwischenräumen und am Rande der Anlage aufrichten, und es wäre gewiss sehr bedenklich, auch jene Stellen, an welchen Alpinen eingepflanzt sind, unmittelbar mit solchen Eismassen zu belasten. — Wir müssen darum unsere Zuflucht zu einem anderen Schutzmittel nehmen.

Nach mehrfachen Versuchen glauben wir nun als das zweckmässigste Schutzmittel für die Alpenpflanzen Fichten- oder Tannenreisig empfehlen zu können. Nur muss man bei der Wahl dieses Mittels die Vorsicht gebrauchen, dass das Reisig erst im Spätherbste unmittelbar vor dem Gebrauche von den Bäumen genommen werde, weil von früher geschnittenen Zweigen die Nadeln gegen den Früh-

ling hin leicht abfallen und an manchen Punkten der Anlage zurückbleiben, wo sie nachträglich nicht sehr erwünscht sind und auch nicht ohne Schwierigkeiten entfernt werden können. — Eine doppelte Schichte von Zweigen reicht wohl überall vollständig hin. Zweckmässig ist es, die Zweige mit einigen faustgrossen Steinen mässig zu beschweren und jedesmal, so oft Schnee fällt, auf die Reisigdecke auch noch eine, wenn auch vergängliche, lockere Schichte von Schnee aufzuschaufeln.

Dürres Laub von Buchen, Birken, Ahornen, Haseln und anderen sommergrünen Bäumen und Sträuchern steht als Schutzmittel den Fichtenzweigen weit nach. Gegen den Frühling zu unterliegen nämlich die untersten unmittelbar dem Boden aufliegenden dürren Laubpartien sehr leicht der Fäulniss und dem Schimmel und „ersticken" die Pflanzen, welchen sie zum Schutze dienen sollten. Für Gegenden, welchen Fichten und Tannen fehlen, wie z. B. für die niederen Gegenden Ungarns, würden wir darum statt der Laubdecke eine Decke von Zweigen des überall verbreiteten Wachholders anempfehlen.

Nächst der Bedeckung der Alpinen ist im Laufe des Winters weiterhin für mächtige Schneewälle zu sorgen, welche bei der Cultur auf Steinhügeln in den Zwischenräumen, bei den anderen Culturformen dagegen an den Rändern der Anlage anzubringen sind. Um nicht schon einmal Gesagtes hier zu wiederholen, verweisen wir in dieser Beziehung auf Seite 56 und bemerken hier nur noch, dass wir im Innsbrucker botanischen Garten die zwischen den Steinhügeln sich durchschlängelnden Wege 3 bis 4 Schuh hoch mit festgestampftem Schnee ausfüllen, diesen am Beginn kalter Nächte tüchtig mit Wasser begiessen, ihn weiterhin gegen die warmen Regen durch Stroh nnd Bretter schützen und auf diese Weise unseren Zweck vollkommen erreichen.

Frühling.

Sobald der Boden vollkommen aufgethaut ist, wird die winterliche Decke von der Alpenpflanzenanlage entfernt. Man wählt zu dieser Arbeit einen Tag, an welchem der Himmel umwölkt ist, oder noch besser einen Tag, an welchem ein sanfter Frühlingsregen auf den Boden niederträufelt.

War es durch mächtige Schneewälle gelungen, den Beginn der Vegetationsthätigkeit recht lange hinauszuschieben, so braucht man gegen die Spätfröste des Frühlings keine besonderen Vorkehrungen zu treffen. Sollte aber auf einen fast schneelosen Winter ein sehr zeitlicher Frühling gefolgt sein, so dass es in Folge dieser Witterungsverhältnisse nicht möglich war, die Entwicklung der Alpinen bedeutend zu verzögern, so muss man bei eintretenden Spätfrösten die Alpinen jedesmal wieder sorgfältig bedecken. Man behält aus diesem Grunde das Fichten- oder Tannenreisig, welches als winterliche Decke benützt wurde, in der Nähe der Anlage aufgespeichert und breitet dasselbe an hellen kalten Abenden, welche für den kommenden Morgen einen Frost besorgen lassen, über die Pflanzen der Anlage aus. Für die in Töpfen gezogenen Alpinen, welche nach der auf Seite 61—64 beschriebenen Weise in Sandkästen gehalten werden, genügt es wohl zur Abhaltung des Frostes, wenn man Bretter auf den Rahmen der Kästen in dichtem Schlusse nebeneinander legt.

Gut ist es auch, in den ersten Tagen nach Entfernung der Winterdecke in der Mittagszeit die von den Sonnenstrahlen getroffenen Stellen der Anlage leicht zuzudecken. Nach drei oder vier Tagen aber bedürfen die meisten Alpinen gegen die Sonne keines weiteren Schutzes mehr, und man hat jetzt nur Sorge zu tragen, dass der Boden gleichmässig und regelmässig befeuchtet sei. Das ganze Terrain, auf welchem sich die Anlage befindet, ist

natürlich durch das von den Schneewällen herrührende Schmelzwasser ganz durchweicht, und die Atmosphäre, welche über diesem Terrain lagert, findet in der reichlich mit Wasser getränkten Erde eine ziemlich lange dauernde Quelle von Feuchtigkeit. Diese grosse relative Luftfeuchtigkeit in der Umgebung der Alpenanlage kommt aber den Alpinen mittelbar zu statten, und man braucht darum in dieser Zeit zur Erzielung einer gleichmässigen Durchfeuchtung des die Pflanzenwurzeln umgebenden Erdreiches nur eine verhältnissmässig sehr geringe Wassermenge.

Eine der wichtigsten Arbeiten, welche der Frühling mit sich bringt, besteht jetzt darin, dass man Pflanze für Pflanze durchgeht und nachsieht, ob nicht der Boden und die Wurzeln im Laufe des Winters etwas gelockert wurden. Ist dies irgendwo der Fall, so drückt man die betreffenden Pflanzen sorgfältig an und füllt in ihrer Umgebung etwas Erde auf. Doch hüte man sich einerseits, diese Manipulation bei nassem Wetter auszuführen und anderseits beim Nachfüllen der Erde die Köpfe der Pflanzen mit Erde zu verkleben, weil sonst im ersten Falle die Erde nachträglich klumpig und hart wird, und im zweiten Falle bei nachfolgendem Regen leicht eine Erweichung der Pflanzen eintreten könnte.

Der Vorfrühling ist auch die Zeit, in welcher die Ueberpflanzung der vor anderthalb Jahren im Herbste vom Hochgebirge gebrachten und anfänglich in Töpfen oder Trögen gehaltenen Alpinen auf die Anlage, die Vermehrung der alpinen Weiden durch Steckreiser, die Uebersetzung der aus Samen gezogenen zweijährigen Pflanzen in andere Töpfe, in flache Beete oder auf Steinpartien vorgenommen werden muss. (Vgl. S.136, 139, 148.) Auch darf nicht übersehen werden, dass von den Töpfen oder Trögen, in welche man im vorangegangenen Herbste Samen der Alpenpflanzen gesäet hat, das Laub oder Reisig allsogleich entfernt wird, sobald man merkt, dass das Erdreich

vollkommen aufgethaut ist und sich aus demselben vielleicht schon hie und da ein paar junge Sämlinge hervordrängen. (Vergl. S. 139.)

Das Ende des Frühlings, nämlich die zweite Hälfte des Monats Mai, ist die Zeit, in welcher die grosse Mehrzahl der Alpinen in unseren Gärten zur Blüte gelangt. Reichlicheres Ueberbrausen mit Wasser ist zu dieser Zeit von grosser Wichtigkeit. — Ausserdem ist diese Periode, in welcher die angepflanzten Alpinen am leichtesten bestimmbar sind, auch diejenige, in welcher man alle Arten revidirt und mit Etiquetten versieht.

Sommer.

Dass die Bewässerung unter allen Zeiten des Jahres im Sommer am reichlichsten sein müsse, wurde schon mehrmals im Laufe der früheren Erörterungen hervorgehoben, und wir beschränken uns daher hier darauf, kurz zu wiederholen, dass von Mitte Mai angefangen, die Zufuhr von Wasser bis Ende Juli im steten Wachsen begriffen sein muss, dass man dann allmählich die Wassermenge restringirt und gegen den Herbst zu den Boden wieder etwas trockener hält.

Da der Hochsommer die Periode ist, in welcher die meisten Alpinen in unseren Gärten die Früchte reifen, so hat man in dieser Jahreszeit auch die Einheimsung der Samen vorzunehmen. Man wählt hiezu trockene warme Tage, schneidet die ganzen Fruchtstände vom Stamme ab und breitet dieselben an luftigen trockenen Plätzen aus, um sie dort etwas „nachreifen“ zu lassen. Man kann sich in der Regel die Mühe ersparen, die Samen noch von den Kapseln oder sonstigen Umhüllungen zu befreien und bewahrt sie unbeschadet mit sammt ihren Hüllen bis zum Herbste auf; nur beim Aussäen hat man dann natürlich für eine gleichmässige Vertheilung der einzelnen Samenkörner Sorge zu tragen.

Eine der wichtigsten Arbeiten des Hochsommers ist auch das Nachfüllen der Erde und das Umpflanzen der überständig gewordenen Alpinen. — Alle jene Alpenpflanzen, welche rasig gehäufte kurze Stämmchen besitzen, wie z. B. Cherleria sedoides, Gentiana pumila, Primula minima, Saxifraga Burseriana und Silene acaulis zeigen bei der Cultur die fatale Erscheinung, dass sich ihre Rasen lockern und dass die Stämmchen sich verhältnissmässig mehr verlängern, als dies auf dem Hochgebirge der Fall ist. Würde man solche Arten auf der Anlage sich selbst überlassen, so bilden sich in ihren Rasen Lücken, welche durch Absterben eines Theiles der Stämmchen entstehen und allmählich immer grösser und grösser werden. Die Pflanzen kommen dann nicht mehr zum Blühen und gehen endlich ganz zu Grunde. — Um dies nun zu verhüten, ist es unumgänglich nothwendig, dass man zwischen die einzelnen Stämmchen des Rasens mit grösster Sorgfalt sehr feine Erde rieseln lässt, so dass nur mehr die obersten Enden der Stämmchen unbedeckt bleiben. Die Rasen schliessen sich dann wieder ganz gut durch Vermehrung der Stämmchen und entwickeln im nächsten oder zweitnächsten Jahre gewöhnlich wieder reichliche Blüten und Früchte. Bei jenen hieher gehörigen Arten, welche gleichzeitig Felsenpflanzen sind, wie namentlich Potentilla nitida und Clusiana, die Arten der Gattung Draba, u. dgl. ist es auch sehr zweckmässig, nebst der Erde kleine Steinchen zwischen die Stämmchen einzuschieben, und auch rings um die ganze Pflanze eckige kleine Steintrümmer zu legen, so dass nur die Köpfe der Stämmchen aus den Zwischenräumen eines sorgfältig zurechtgelegten Steinmosaiks emporragen.

Am zweckmässigsten wird diese Arbeit dann vorgenommen, wenn der erste Trieb der Pflanzen vorüber ist und die Früchte bereits zur vollen Reife gelangt sind.

In dieselbe Zeit fällt auch noch das Umpflanzen der auf der Anlage überständig gewordenen Exemplare. Es

ist mir zwar nicht gelungen, die Ursache zu ermitteln, warum manche Pflanzen fast alljährlich ausgehoben, gereinigt, zugestutzt und wieder in frisches Erdreich eingepflanzt werden wollen; dass ein solches Verfahren aber häufig nothwendig sei, davon habe ich mich allerdings mehrfach zu überzeugen Gelegenheit gehabt. Die Procedur, die man in solchen Fällen in Anwendung bringt, ist im Ganzen sehr einfach. Sobald man merkt, dass eine Pflanze ohne irgend welchen nachweisbaren Grund im Laufe des Sommers ein kränkliches Aussehen bekommt und vielleicht gar theilweise abstirbt, so wird sie an einem kühlen trüben Tage ausgehoben, von Erde und dürren abgestorbenen Blättern und Stengeln gereinigt, an ihren Wurzelspitzen scharf abgeschnitten, wieder in frisch aufgeschüttetes Erdreich gepflanzt, gut eingegossen und durch einige Tage mit Fichtenreisig beschattet. Diese Arbeit ist womöglich noch vor Ende August vorzunehmen, damit man sicher auf eine gute Bewurzelung der umgepflanzten Exemplare rechnen könne. Als Pflanzenarten, welche diese Behandlung verlangen, sind anzuführen: alle Juncus- und Luzula-Arten, zahlreiche Saxifragen, dann insbesonders viele Compositen, namentlich alle perennirenden Gnaphalium- und Saussurea-Arten, ferner noch Erinus alpinus, Arabis alpina, Dianthus glacialis und dann insbesonders alle jene Gräser, welche keine Ausläufer entwickeln.

Dass auch die Umpflanzung oder Auspflanzung jener Sämlinge, welche schon im Laufe des Frühlings sich recht kräftig und üppig zeigen, noch vor Ende August vorzunehmen sei und dass man auch zur Bildung von Stecklingen krautartiger Pflanzen am besten die Sommermonate wählt, wurde bereits auf S. 136 u. 140 mitgetheilt.

Nächst diesen Umpflanzungen hat man im Sommer auch auf die R e i n h a l t u n g d e r A l p e n p f l a n z e n a n l a g e zu sehen. Die unberufen sich eindrängenden Pflanzen und Thiere zeigen sich nämlich vorzüglich im

Sommer in grösster Hülle und Fülle und die Entfernung und Abhaltung derselben bildet daher zu dieser Zeit ein Stück Arbeit, das mit grosser Sorgfalt durchgeführt sein will. Von Pflanzen sind es zunächst einjährige Gewächse, welche allerwärts in unseren Gegenden sich auf offenem Boden anzusiedeln versuchen. Jede Gegend hat ihre eigenen hieher zu zählenden Arten. So keimen z. B. im Innsbrucker botanischen Garten an allen Orten und Enden, wo sich offenes Erdreich zeigt, die vor vielen Jahren einmal zufällig eingeschleppten Oxalis stricta und Veronica peregrina empor. Alljährlich werden tausende derselben auf der Alpenpflanzenanlage noch vor der Fruchtreife ausgejätet, und dennoch kommen diese Arten auf eine fast unbegreifliche Weise im nächsten Jahre immer wieder als ungebetene Gäste zum Vorschein. Neben ihnen sprossen gewöhnlich noch mehrere andere Pflanzen, deren Samen durch Winde herbeigeführt werden, namentlich Espen und Weiden, Weidenröschen und verschiedene Compositen in grosser Menge empor. Gegen alle diese Eindringlinge gibt es kein anderes Mittel, als sie mit grosser Geduld immer und immer wieder auszujäten. Allerdings wird wohl die Zahl dieser angeflogenen Arten auch dadurch wesentlich verringert werden können, dass man jedes noch so kleine Stück offenen Bodens mit Alpenpflanzen besetzt oder wenigstens mit Kies und dürrem Moos belegt; — die zudringlichen Gäste aber ganz zu eliminiren wird trotz allen diesen Massregeln kaum jemals vollständig gelingen.

Es ist wohl hier am Platze, darauf aufmerksam zu machen, dass auch von den absichtlich angepflanzten Gewächsen sich manche in einer so zudringlichen Weise vermehren, dass man sich derselben kaum mehr zu erwehren weiss. So z. B. hatten sich auf den Felsgruppen des Innsbrucker botanischen Gartens, welche die südtirolischen Bergzüge darstellen, Epilobium Dodonaei, Centhranthus ruber und Polemonium coeruleum so rapid ver-

mehrt und in so weitem Umkreise mit hunderten von Sämlingen verbreitet, dass wir es gerathen fanden, diese Arten mit sammt ihrer reichlichen Nachkommenschaft lieber ganz zu entfernen.

Noch weit gefährlicher übrigens als das Aufkommen aller dieser absichtlich oder unabsichtlich eingeschleppten und durch Winde herbeigeführten Sämlinge ist die Ueberwucherung der Alpenpflanzenanlage durch Marchantia polymorpha. — In früherer Zeit, wo man die Alpinen gewöhnlich in die dichtschattigen Winkel der Gärten pflanzte, konnte man sich dieser Pflanze überhaupt gar nicht erwehren. Sie drang Zoll für Zoll über die Anlage vor und unterdrückte nach und nach die grosse Mehrzahl der cultivirten Alpinen so ganz und gar, dass man schliesslich statt einer zierlichen Alpenflora nur mehr eine üppig grüne Decke von Marchantien vor sich hatte. Ist die Alpenpflanzenanlage an einer luftigen, der Sonne ausgesetzten Stelle postirt, so hat man allerdings von den Marchantien weniger zu leiden. Aber selbst auf der sonnigsten Anlage finden sich ja immer einige mehr beschattete Plätze vor, und namentlich auf Steinhügeln und in Gruben mit terrassenförmig aufgestuften Seitenwänden bringt es schon die Form der Anlage mit sich, dass die eine Hälfte wenig oder gar nicht von den Sonnenstrahlen getroffen wird. Auf den zuletzt genannten Anlagen, zumal auf dem lehmigen zähen Boden derselben, wird man darum das Aufkommen der Marchantien auch niemals ganz vermeiden können und muss froh sein, wenn man dort die schattigen Plätze wenigstens vor einer förmlichen Ueberwucherung zu schützen im Stande ist. Die besten Mittel in letzterer Beziehung sind: einmal das zeitliche Entfernen aller eben erst angesiedelten jungen Exemplare; dann die Bedeckung aller offenen Stellen der Erde mit grobem losem Kies oder lockerem Torfmoos, vorzüglich aber das Aufstreuen einer lockeren Schichte halb verwester Fichtennadeln. In jenen Fällen, wo die

Marchantien sich schon zwischen die angepflanzten Alpinen eingedrängt und diese vielleicht schon so weit überwuchert haben, dass ihre Entfernung ohne gleichzeitige Entfernung der unterdrückten Alpinen gar nicht mehr möglich wäre, ergab sich mir das Beträufeln der Marchantien mit Ammoniak oder irgend einem gelösten Ammoniaksalz (kohlensaures Ammoniak, oxalsaures Ammoniak) als ein ganz vorzügliches Vertilgungsmittel. Das die Oberfläche des Erdreiches überziehende üppig grüne Lebermoos wird durch dieses Beträufeln rasch gebräunt und getödtet, ohne dass gleichzeitig auch die mit ihren Wurzeln in tiefere Schichten der Erde hinabreichenden Alpinen durch die flüchtigen ammoniakalischen Flüssigkeiten zerstört würden.

Von weit geringerer Bedeutung als die bisher erwähnten, dem Pflanzenreich angehörigen Feinde der Alpenpflanzenanlage sind jene, welche der Thierwelt beizählen. Maulwürfe dürften wohl kaum jemals Lust haben, zwischen den Gesteinen hügelförmiger oder grubenförmiger Anlagen oder zwischen den mit Töpfen durchspickten Sand der Topfculturen herumzuwühlen, und könnten höchstens in flachen Beeten Verheerungen anrichten. Der Leser wird uns aber verzeihen, wenn wir hier keine Episode über den Maulwurfsfang einschalten und ihn auch in Betreff der Vertilgung anderer Bestien, namentlich der Schnecken, Maulwurfsgrillen, Engerlinge, Rüsselkäfer und Erdflöhe — die leider vor den Alpinen ebensowenig Respect haben, wie vor Salat- und Rettichpflanzen — auf andere Handbücher verweisen.*) Nur auf das eine wollen wir hier

*) Moe l. c. pag. 13 empfiehlt zur Vertreibung der Rüsselkäfer und Erdflöhe, von welchen die ersteren insbesondere den alpinen Leguminosen und Weiden, letztere den alpinen Cruciferen arg zusetzen, das Bestreuen mit Sägespänen von frischem Föhrenholz. Auch soll es nach ihm sehr zweckmässig sein, flache Topfscherben, die man mit Steinkohlentheer füllt, hie und da zwischen

noch aufmerksam machen, dass man immer gleich dazusehen möge, Vertilgungsanstalten zu treffen, sobald man irgendwo bemerkt, dass sich Ameisen ihre Gänge und Colonien gründen wollen. Es wird nämlich durch die Wühlarbeiten dieser Thierchen das Erdreich stellenweise so gelockert, dass die Wurzeln ihren Halt verlieren und endlich ebenso, wie die Pflanzen, welche sie ernähren sollen, vertrocknen. Das beste Mittel zur Hintanhaltung dieses Uebelstandes scheint uns, dass man jene Stellen, wo man kleine Ameisenstrassen bemerkt, zeitlich mit etwas Kochsalz bestreut und die Erde dort möglichst fest andrückt. Noch wäre vielleicht hier unter den Feinden der Alpenpflanzen auch „der schrecklichste der Schrecken, der Mensch in seinem Wahn“ anzuführen; doch überlasse ich es der Weisheit eines jeden Alpenpflanzenzüchters diesen Feind unschädlich zu machen und jene Mittel zu ersinnen, durch welche raublustige Herren und Damen, die es nicht über sich bringen, an den blühenden Edelweiss- und Alpenrosengruppen vorbeizugehen ohne dieselben wenigstens mit den Fingern betastet oder vielleicht gar abgepflückt zu haben, im Zaume gehalten werden können.

Herbst.

Der Herbst ist die Zeit, in welcher die am Fenster in Töpfen cultivirten Alpinen an einen kühlen schattigen Platz des Gartens übertragen werden müssen, um sie dort nach der S. 60 besprochenen Methode im Sand eingesenkt zu überwintern. Auch ist der Herbst die Periode, in

---

die cultivirten Alpinen zu stellen und auch die holzigen Stämmchen der Weiden mit demselben Theer zu bestreichen. Die Schnecken, welche namentlich den alpinen Ranunculaceen sehr gefährlich werden, vertreibt man nach ihm am besten dadurch, dass man rings um die betreffenden Pflanzen feinen Sand, Russ oder Asche aufstreut.

welcher auf die Vermehrung der Alpinen durch Samen, auf die Besorgung der aus den Alpen oder aus anderen Gärten bezogenen lebenden Exemplare, so wie auf die Verschickung lebender Alpinen und Samen an Tauschfreunde gedacht werden muss. Da hierüber schon im 9. und 10. Capitel das Wissenswertheste mitgetheilt wurde, so können wir uns hier eine Wiederholung füglich ersparen, und schliessen daher mit dem freundlichen Wunsche, dass diese Zeilen zur Entstehung recht zahlreicher Alpenpflanzenanlagen Veranlassung geben möchten und dass die Freunde der Pflanzenwelt bei der Zucht der Alpinen eben so viel Freude erleben möchten, wie sie uns durch die Cultur dieser zierlichen Gewächse zu Theil geworden ist.

Im gleichen Verlage sind von demselben Herrn Verfasser erschienen:

Das **Pflanzenleben** der Donauländer. 8°. br. 1863.
fl. 3 ö. W. — fl. 3. 30 südd. — Rthlr. 2.

er **botanische Garten** der Universität zu Innsbruck. kl. 8°. br. 1863. 15 kr. ö. W. — 12 kr. südd. — 3 ngr.

Herbarium österreichischer Weiden, von **A.** und **J. Kerner**. 1. Decade. fol. 1863.
fl. 1. 50 ö. W. — fl. 1. 48 südd. — Rthlr. 1.

Das ganze Herbarium wird in 10 Decaden vollständig sein.

Ferner ist daselbst erschienen:

Hausmann, Fr. Fr. v. Flora von Tirol. Ein Verzeichniss der in Tirol und Vorarlberg wild wachsenden und häufiger gebauten Gefässpflanzen. Mit Berücksichtigung ihrer Verbreitung und örtlichen Verhältnisse verfasst und nach Koch's Synopsis der deutschen Flora geordnet. 3 Bde. 8°. br. 1851—1853. fl. 8 ö. W. — fl. 9 südd. — Rthlr. 5. 12 ngr.

Daraus wurde separat abgedruckt:

Höhenmessungen von Tirol und Vorarlberg, mit Beifügung der betreffenden Gebirgsarten, zum Gebrauche für Botaniker zusammengestellt und nach den vier Kreisen des Landes geordnet. 8°. br. 1853.
22 kr. ö. W. — 15 kr. südd. — 5 ngr.

Schlüssel zum erleichterten Bestimmen der Gattungen unserer Flora. Nach dem Linnéischen Systeme. 8°. br. 1853.
30 kr. ö. W. — 24 kr. südd. — 6 ngr.

Uebersicht der Ordnungen, Gattungen und Arten der Flora von Tirol, zugleich ihrer Verbreitung über die vier Kreise des Landes und im Vergleiche zu den Floren der Nachbarländer. 8. 36 kr. ö. W. — 30 kr. südd. — 8 ngr.